

SKRIPSI

**PENGARUH METODE *INQUIRY* TERHADAP PRESTASI BELAJAR
PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N I SEYEGAN**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

RIZA RINJANI

09503241016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

SKRIPSI

**PENGARUH METODE *INQUIRY* TERHADAP PRESTASI BELAJAR
PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N I SEYEGAN**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

RIZA RINJANI

09503241016

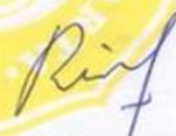
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan**" yang disusun oleh Riza Rinjani, NIM. 09503241016 ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 3 Oktober 2013
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

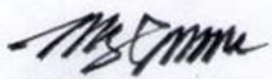

Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
NIP. 19640302 198901 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan**" yang disusun oleh Riza Rinjani, NIM. 09503241016 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 14 November 2013 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Riswan Dwi, M.Pd.	Ketua Penguji		6/12 2013
Paryanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji		6/12 - 2013
Dr. Zainur Rofiq	Penguji Utama		4/12 - 2013

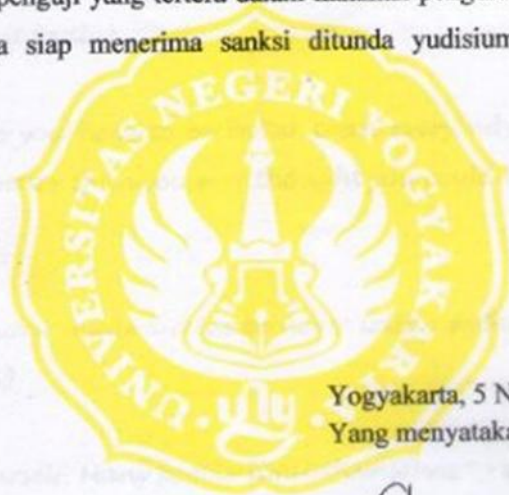
Yogyakarta, Desember 2013
Fakultas Teknik
Dekan,


Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.



Yogyakarta, 5 November 2013
Yang menyatakan,

Riza Rinjani
NIM. 09503241016

MOTTO

“Orang yang malas telah membuang kesempatan yang diberikan Tuhan, padahal Tuhan tidak pernah menciptakan sesuatu dengan sia-sia”

“Change your thoughts and you change your world”
(Norman Vincent Peale)

“I don't believe you have to be better than everybody else. I believe you have to be better than you ever thought you could be”
(Ken Venturi)

“A person who never made a mistake never tried anything new”
(Albert Einstein)

“Don't limit yourself. Many people limit themselves to what they think they can do. You can go as far as your mind lets you. What you believe, remember, you can achieve”
(Mary Kay Ash)

PERSEMBAHAN

Skrípsi ini saya persembahkan kepada:

-Ayah, Ibu, Adik, dan keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang,

dukungan, dan doa

-Semua sahabat dan teman-teman yang telah membantu dan selalu memberi

semangat, love u all.

**PENGARUH METODE *INQUIRY* TERHADAP PRESTASI BELAJAR
PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N 1 SEYEGAN**

Oleh
Riza Rinjani
NIM. 09503241016

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik sebelum pemberian perlakuan, mengetahui prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik setelah pemberian perlakuan, mengetahui ada tidaknya pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik dan mengetahui ada tidaknya perbedaan prestasi belajar setelah perlakuan pada penggunaan metode *inquiry* dan metode demonstrasi.

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah *Quasi Eksperimen*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non Equivalent Control Group Design*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TFL (Teknik Fabrikasi Logam) di SMK N 1 Seyegan tahun pelajaran 2012/2013. Dimana jumlah siswa kelas XI TFL 1 sebanyak 34 orang dan kelas XI TFL 2 sebanyak 33 orang. Dalam penelitian ini kelas XI TFL 1 sebagai kelompok kontrol sedangkan kelas XI TFL 2 sebagai kelompok eksperimen. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes objektif, observasi terhadap proses pengelasan dan penilaian hasil las dengan unjuk kerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik sebelum diberikan perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen memiliki kemampuan awal yang setara dan hasil data menunjukkan masih banyak siswa yang belum tuntas. Prestasi belajar setelah diberikan perlakuan mengalami kenaikan baik pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Setelah pembelajaran dengan metode *inquiry* terdapat pengaruh pada prestasi belajar yaitu untuk hasil tes sebesar 13,97%, hasil observasi sebesar 10,28%, dan hasil unjuk kerja sebesar 10,6%. Selain pengaruh terdapat juga perbedaan prestasi belajar setelah diberikan perlakuan yaitu dengan membandingkan hasil *pretest* dan *post-test*, setelah penerapan metode demonstrasi hasil tes memiliki persentase perbedaan sebesar 14,26%, pada hasil observasi memiliki persentase perbedaan sebesar 15,2% dan pada hasil unjuk kerja memiliki persentase 11,96%. Sedangkan setelah penerapan metode *inquiry*, untuk hasil tes memiliki perbedaan persentase sebesar 29,9%, pada hasil observasi memiliki persentase perbedaan sebesar 25,6%, dan pada hasil unjuk kerja memiliki persentase perbedaan sebesar 24,7%.

Kata kunci: Metode *Inquiry*, Prestasi Belajar, Las Busur Listrik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan” dengan baik.

Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas dan kewajiban mahasiswa sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmad Wahab, M.Pd. M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. B. Sentot Wijanarko, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr. Mujiyono, M.T., W. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Paryanto, M.Pd., selaku Koordinator Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

7. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd., selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Jarwo Puspito, MP., selaku dosen pembimbing akademik.
9. Drs. Cahyo Wibowo, MM., selaku kepala SMK N 1 Seyegan yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
10. Drs. Totok Nugraha Uji T, selaku Kaprodi Jurusan Teknik Fabrikasi Logam yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di Jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK N 1 Seyegan.
11. Seluruh dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin atas ilmu yang telah diberikan.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk memperbaiki laporan tersebut. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi semua.

Yogyakarta, November 2013



Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KERANGKA TEORI	
A. Deskripsi Teori	10
1. Pembelajaran.....	10
2. Prestasi Belajar	18
3. Metode Pembelajaran	30
4. Las Busur Listrik	40
5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sambungan Las	46
B. Penelitian yang Relevan	59
C. Kerangka Berpikir	60
D. Pertanyaan Penelitian	61
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	62
B. Subjek dan Objek Penelitian	63
C. Tempat dan Waktu Penelitian	64
D. Variabel Penelitian	64
E. Definisi Operasional Variabel	65
F. Teknik Pengumpulan Data	66

1. Tes.....	66
2. Metode Observasi	67
G. Instrumen Penelitian	72
H. Prosedur Penelitian	74
I. Prosedur Perlakuan	71
J. Teknik Analisis Data	75
1. Modus	75
2. Median	76
3. Mean	77
4. <i>Range</i>	77
5. Simpangan Baku	78
6. Persentase.....	78
K. Analisis Butir Soal	79
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian	86
1. Data <i>Pretest</i> Hasil Tes	86
2. Data <i>Pretest</i> Hasil Observasi	90
3. Data <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja	95
4. Data <i>Post-test</i> Hasil Tes.....	99
5. Data <i>Post-test</i> Hasil Observasi.....	103
6. Data <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja.....	107
B. Hasil Pengujian	111
C. Pembahasan.....	113
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	131
B. Saran	133
C. Implikasi	134
DAFTAR PUSTAKA	135

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Peringkat Kognitif Bloom yang Telah Direvisi	14
Tabel 2. Kawasan Psikomotor Menurut Daryanto	17
Tabel 3. Silabus Mata Pelajaran Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan...	20
Tabel 4. Tahapan-tahapan Proses <i>Inquiry</i> menurut Iif Khoiru	38
Tabel 5. Perbedaan Metode Demonstrasi dan Metode <i>Inquiry</i>	39
Tabel 6. Pengaruh Diameter dan Tebal Benda Kerja terhadap Besarnya Arus	47
Tabel 7. Daftar Kekuatan Cabang Olahraga	54
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Tes Tertulis.....	68
Tabel 9. Pembagian Kisi-kisi Instrumen ke dalam Kawasan Kognitif	69
Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi terhadap Proses Pengelasan.....	70
Tabel 11. Kriteria Penilaian pada Lembar Observasi terhadap Proses Pengelasan.....	70
Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Hasil Praktek Las	71
Tabel 13. Kriteria Penilaian Hasil Praktek Las	71
Tabel 14. Interpretasi Nilai r	82
Tabel 15. Kriteria Pemilihan Soal untuk Tingkat Kesukaran	83
Tabel 16. Kriteria Pemilihan Soal untuk Daya Pembeda.....	85
Tabel 17. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	86
Tabel 18. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	87
Tabel 19. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen.....	89
Tabel 20. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen.....	90
Tabel 21. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol .	91
Tabel 22. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	92
Tabel 23. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen.....	93
Tabel 24. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen.....	94
Tabel 25. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	95
Tabel 26. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	96
Tabel 27. Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok	

Eksperimen.....	98
Tabel 28. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	99
Tabel 29. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol.....	100
Tabel 30. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	101
Tabel 31. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen..	102
Tabel 32. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen.....	103
Tabel 33. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	103
Tabel 34. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	104
Tabel 35. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen.....	106
Tabel 36. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen.....	106
Tabel 37. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	107
Tabel 38. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	108
Tabel 39. Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	109
Tabel 40. Identifikasi Kategori Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	110
Tabel 41. Hasil <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	119
Tabel 42. Hasil <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	121
Tabel 43. Hasil <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	124
Tabel 44. Prestasi Belajar pada Pembelajaran Demonstrasi	126
Tabel 45. Prestasi Belajar Pembelajaran <i>Inquiry</i>	127
Tabel 46. Prestasi Belajar Pembelajaran Demonstrasi.....	127
Tabel 47. Prestasi Belajar Pembelajaran <i>Inquiry</i>	128
Tabel 48. Prestasi Belajar Pembelajaran Demonstrasi.....	129
Tabel 49. Prestasi Belajar Pembelajaran <i>Inquiry</i>	129

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Proses Pengelasan SMAW	41
Gambar 2. Proses <i>Tack-weld</i>	42
Gambar 3. Sudut yang Digunakan Saat Mengelas <i>Fillet</i>	43
Gambar 4. Teknik Gerakan Elektroda	43
Gambar 5. Perbandingan Tebal Benda Kerja dengan Tebal Tumpukan Alur	43
Gambar 6. Hasil Pengelasan Arus Terlalu Rendah.....	48
Gambar 7. Hasil Pengelasan Arus Terlalu Tinggi	48
Gambar 8. Busur Terlalu Tinggi	49
Gambar 9. Busur terlalu Rendah.....	49
Gambar 10. Busur yang Baik	49
Gambar 11. Hasil Pengelasan Kecepatan Terlalu Cepat.....	50
Gambar 12. Hasil Pengelasan Kecepatan Terlalu Lambat.....	50
Gambar 13. Hubungan antara Kesegaran Jasmani/Fisik, Kesegaran Motorik dan Keterampilan Gerak	53
Gambar 14. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	87
Gambar 15. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	88
Gambar 16. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen	89
Gambar 17. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen.....	90
Gambar 18. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	91
Gambar 19. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol.....	92
Gambar 20. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen	94
Gambar 21. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen.....	95
Gambar 22. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	96
Gambar 23. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	97
Gambar 24. Histogram <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	98
Gambar 25. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Pretest</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	99
Gambar 26. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	100
Gambar 27. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Kontrol	101

Gambar 28. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Tes Kelompok Eksperimen.....	102
Gambar 29. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	104
Gambar 30. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Kontrol	105
Gambar 31. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Observasi Kelompok Eksperimen....	106
Gambar 32. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	108
Gambar 33. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol	109
Gambar 34. Histogram <i>Post-test</i> Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen.....	110
Gambar 35. Grafik Nilai Rata-rata, <i>Range</i> , Simpangan baku <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	120
Gambar 36. Grafik Nilai Rata-rata, <i>Range</i> , Simpangan baku <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	122
Gambar 37. Grafik Nilai Rata-rata, <i>Range</i> , Simpangan baku <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	125

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1	137
Lampiran 2	158
Lampiran 3	182
Lampiran 4	236

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu SMK Negeri di daerah Sleman adalah SMK N 1 Seyegan. Terletak di Jl Kebonagung Km.8, Seyegan, Sleman. Berdiri sejak 30 Maret 1996 dan telah terakreditasi A. Visi untuk meningkatkan kualitas peserta didik yaitu Mutu Unggul Prima dalam Karya. Misi yang diterapkan pada sekolah ini, diantaranya:

1. Membentuk peserta didik agar berprestasi unggul sesuai kompetensi keahlian yang dipelajari.
2. Mengajarkan ilmu pengetahuan dan teknologi selaras kearifan lokal serta berwawasan global.
3. Menumbuh-kembangkan jiwa wirausaha dan berperilaku secara profesional
4. Menggalang semangat solidaritas dan soliditas dalam setiap tindakan
5. Menerapkan manajemen mutu berbasis sekolah dan Standard ISO 9001: 2008.

SMK N 1 Seyegan memiliki 6 jurusan, yaitu: TKBB (Teknik Konstruksi Batu dan Beton), TGB (Teknik Gambar Bangunan), TSM (Teknik Sepeda Motor), TKR (Teknik Kendaraan Ringan), TO (Teknik Otomasi), dan TFL (Teknik Fabrikasi Logam). Siswa kelas X tahun ajaran 2012/2013 berjumlah 385 anak, dengan rincian, kelas X.TKBB sebanyak 32 siswa, kelas X.TGB sebanyak 64 siswa, X.TSM sebanyak 64, X.TKR sebanyak 96 siswa, X.TO sebanyak 64 dan kelas X.TFL sebanyak 64 siswa. Siswa kelas XI terdiri dari 11 kelas, (1 kelas

TGB, 1 kelas TSM, 2 kelas TFL, 3 kelas TO, 1 kelas TKBB, dan 3 kelas TKR). Siswa kelas XII terdiri dari 11 kelas, (1 kelas TGB, 1 kelas TSM, 2 kelas TFL, 3 kelas TO, 1 kelas TKBB, dan 3 kelas TKR).

SMK ini memiliki tujuan untuk mendidik siswa supaya memiliki keahlian dan kecakapan sesuai dengan jurusan yang diambil. Tujuan tersebut ditetapkan agar setelah lulus, siswa siap untuk terjun ke dunia wirausaha maupun industri. Tetapi menurut kenyataan di lapangan, dalam proses pencapaiannya terjadi banyak sekali masalah.

Salah satu masalah yang sedang dihadapi di SMK N 1 Seyegan adalah rendahnya kualitas pendidikan. Berdasarkan observasi terhadap jurusan Teknik Fabrikasi Logam diketahui bahwa rata-rata hasil belajar siswa kelas XI TFL 1 tahun ajaran 2011/2012 pada mata pelajaran produktif yaitu praktek las busur listrik masih terbilang rendah. Dari jumlah keseluruhan 34 siswa, yang mencapai nilai KKM 7,5 adalah sekitar 10%, sehingga perlu perbaikan baik melalui penugasan tertulis atau praktek untuk memenuhi KKM yang telah ditetapkan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya kualitas pendidikan pada jurusan TFL, yaitu: bengkel tersebut memiliki keterbatasan alat dan bahan, tidak adanya *jobsheet* sebagai acuan praktek dan kurangnya motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Akan tetapi, penyebab utamanya terletak pada mesin las busur listrik itu sendiri yang mempunyai sifat *drop voltage*, nyala busur listrik pada mesin las tidak dapat stabil sehingga menuntut siswa untuk dapat menyesuaikan arus dengan panjang busur dan kecepatan pengelasan. Pada dasarnya panjang busur dan kecepatan pengelasan merupakan suatu kebiasaan

yang sulit diubah dan untuk menyeimbangkannya siswa harus menemukan arus yang sesuai dengan karakteristik pengelastannya.

Solusi dari permasalahan di atas adalah, diperlukan pembenahan diri sejak dalam proses belajar mengajar yang meliputi peningkatan input dan peningkatan proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang baik di sekolah akan menghasilkan lulusan yang bermutu yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator keberhasilan pendidikan. Proses pembelajaran yang dilaksanakan harus mempertimbangkan berbagai faktor yang mendukung bersifat fleksibel dan dinamis, serta mampu mengakomodasikan keanekaragaman kemampuan siswa, potensi daerah, kualitas sumber daya, sarana pembelajaran, dan kondisi sosial ekonomi.

Proses pembelajaran dikatakan efektif apabila pembelajaran tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Menurut pendapat Karo-karo Ing. S Ulih Bukit (1981:47) mengemukakan bahwa metode mengajar ialah suatu cara atau jalan yang berfungsi sebagai alat yang digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sesuai pendapat Syaiful Bahri Djamarah (1997:88), yang menyatakan metode adalah salah satu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam kegiatan belajar mengajar metode sangat diperlukan oleh setiap guru yang penggunaannya sangat bervariasi sesuai dengan karakteristik tujuan yang ingin dicapai setelah pembelajaran berakhir. Seorang guru tidak akan dapat melaksanakan tugasnya bila tidak menguasai satu pun metode mengajar yang telah dirumuskan oleh para ahli psikologi pendidikan.

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan pembenahan proses pembelajaran yang bermutu dan berkualitas agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, salah satu caranya dengan merumuskan metode mengajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Metode belajar sangatlah beragam contohnya *Student Teams Achievement Divisions, Jigsaw, Numbered Heads Together, Think Pair Share, Teams Games Tournament, Group Investigation, Think – Pair – Share, Bamboo Dancing, The Power of Two, Inquiry, Discovery* dll masuk ke dalam model pembelajaran kooperatif. Selain di atas juga ada metode *Cooperative Learning Structures, Brainstorming, Buzz Groups, Circular Questioning, Crossover Groups, Complex Instruction*, dll masuk ke dalam model pembelajaran kolaboratif.

Pada pembelajaran kolaboratif menuntut siswa untuk mandiri dan dapat merencanakan sendiri proses pembelajarannya, sedangkan peneliti juga harus mempertimbangkan kemampuan pada kelas yang akan diberi perlakuan. Sehingga peneliti memilih pembelajaran kooperatif, dimana guru masih memberikan arahan dalam proses pembelajaran. Masing-masing metode belajar pada pembelajaran kooperatif tersebut mempunyai keunggulan dan tujuan masing-masing. Tetapi di sini peneliti menggunakan metode pembelajaran *inquiry*, dimana cocok diaplikasikan pada pembelajaran praktek dan pada metode ini menuntut siswa untuk menemukan sendiri jawaban atas persoalan yang terjadi.

Metode *inquiry* adalah kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga

mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Dalam konteks ini, menemukan sesuatu berarti siswa mengenal, menghayati, dan memahami sesuatu yang belum pernah diketahui atau disadari sebelumnya agar dapat dijadikan bahan pelajaran.

Materi yang akan dipelajari dalam penelitian ini adalah praktek las busur listrik. Jenis las busur listrik yang digunakan adalah las busur listrik dengan elektroda terbungkus atau *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), proses las busur ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah yaitu berupa kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks. Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebagian bahan dasar, selaput elektroda yang turut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawah las, busur listrik dan daerah las sekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar.

Seorang siswa dikatakan berhasil dalam belajar praktek las busur listrik jika siswa dapat menerapkan berbagai keterampilan. Keterampilan yang akan difokuskan di sini adalah keterampilan kognitif dan keterampilan motorik. Keterampilan kognitif ditinjau dari banyak sedikitnya pengetahuan yang dapat diterapkan saat mengelas khususnya penggunaan parameter las. Keterampilan motorik ditinjau dari gerakan siswa dalam mengelas yang dipengaruhi oleh parameter las, dimana setiap individu. Salah satu komponen keterampilan motorik adalah kemampuan fisik.

Kemampuan fisik inilah yang mempengaruhi karakteristik pengelasan siswa baik pada panjang busur maupun kecepatan pengelasan. Kemampuan fisik erat

kaitannya dengan kecerdasan kinestetik. Semakin matang kecerdasan kinestetik siswa maka memungkinkan berkembang juga kemampuan motoriknya. Peran guru adalah mengarahkan siswa untuk menemukan karakteristik pengelasannya, sehingga siswa bisa berkembang secara optimal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

Melalui penggunaan metode *inquiry*, peneliti berharap supaya mata pelajaran las busur listrik dapat meningkat khususnya pada kompetensi las *fillet*. Karena tipe metode ini mendorong siswa untuk berpikir secara ilmiah, kreatif, intuitif dan bekerja atas dasar inisiatif sendiri, menumbuhkan sikap objektif, jujur dan terbuka. Apalagi mata pelajaran las busur listrik merupakan salah satu mata pelajaran produktif dimana mengutamakan sebuah keterampilan. Keterampilan yang dimiliki siswa tersebut nantinya akan menjadi bekal untuk menghadapi persaingan hidup yang semakin menantang. Suatu keterampilan perlu dan penting untuk ditekuni sebagai momentum awal dalam memasuki dunia kerja yang multikompetitif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka permasalahan-permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan alat dan bahan
2. Tidak adanya *jobsheet* sebagai acuan praktek
3. Kurangnya motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran
4. Hasil pembelajaran praktek las busur listrik pada tahun kemarin dari 34 siswa, kira-kira 10% yang memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

5. Mata pelajaran las busur listrik merupakan salah satu mata pelajaran produktif dimana mengutamakan sebuah keterampilan yang nantinya dapat menjadi bekal siswa untuk menghadapi persaingan hidup yang semakin menantang.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan mendasar pada penelitian ini adalah mesin las busur listrik yang bersifat *drop voltage* sehingga siswa harus menemukan arus yang tepat dan menyeimbangkan dengan panjang busur maupun kecepatan pengelasan. Akan tetapi panjang busur dan kecepatan pengelasan dipengaruhi oleh kemampuan fisik setiap siswa yang berbeda sehingga menyebabkan sulit untuk diubah. Hal tersebut yang menyebabkan kualitas pembelajaran kurang optimal.

Kekurang optimalan ini bisa diatasi dengan melakukan rekonstruksi pembelajaran ke arah metode pembelajaran yang bersifat penemuan agar siswa dapat mengenali karakteristiknya sendiri dalam pengoperasian busur las listrik. Salah satunya dengan bantuan penggunaan metode *inquiry*, melalui metode ini guru berfungsi memberi pengarahan pada pengembangan kemampuan yang telah dimiliki anak sehingga nantinya dapat memperbaiki dan meningkatkan hasil belajar siswa khususnya pada kompetensi pembuatan *fillet* pada praktek las busur listrik.

D. Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan sebelum pemberian perlakuan?

2. Bagaimana prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah pemberian perlakuan?
3. Adakah pengaruh metode belajar *inquiry* terhadap prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan?
4. Adakah perbedaan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah perlakuan pada penggunaan metode *inquiry* dan metode demonstrasi?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan sebelum pemberian perlakuan.
2. Mengetahui prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah pemberian perlakuan.
3. Mengetahui ada atau tidaknya pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan.
4. Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah perlakuan pada penggunaan metode *inquiry* dan metode demonstrasi.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan, dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa
 - a. Meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran praktek las busur listrik.
 - b. Meningkatkan keterampilan dan kreatifitas siswa dalam merespon pembelajaran praktek las busur listrik.
 - c. Mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan yang telah dimilikinya.
2. Bagi Peneliti
 - a. Menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga sebagai bekal untuk menjadi seorang guru/pendidik.
 - b. Mendapat pengalaman dalam melakukan penelitian tentang metode *inquiry* untuk membantu proses belajar mengajar.
 - c. Mendapatkan informasi tentang prestasi belajar siswa di SMK N 1 Seyegan.
3. Bagi Pihak SMK N 1 Seyegan
 - a. Sebagai bahan masukan untuk memperbaharui metode pembelajaran di SMK N 1 Seyegan.
 - b. Sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan pelaksanaan proses belajar mengajar guna memberikan bekal keterampilan terhadap siswa.
4. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta
 - a. Terjalin kerjasama antara pihak sekolah dengan universitas
 - b. Sebagai sumber bahan referensi untuk metode pembelajaran yang sesuai dengan praktek las busur listrik.

BAB II

KERANGKA TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

a. Definisi pembelajaran

Menurut Heri Rahyubi, 2012:6 pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik.

Menurut Jamal Ma'mur Asmani, 2012:5 pembelajaran merupakan pusat kegiatan belajar mengajar, yang terdiri dari guru dan siswa, yang bermuara pada pematangan intelektual, kedewasaan emosional, ketinggian spiritual, kecakapan hidup, dan keagungan moral.

Menurut Hamdani, 2011:7 pembelajaran merupakan proses pengembangan sikap dan kepribadian siswa melalui berbagai tahap dan pengalaman. Proses pembelajaran ini berlangsung melalui berbagai metode dan multimedia sebagai cara dan alat menjelaskan, menganalisis, menyimpulkan, mengembangkan, menilai, dan menguasai (mengamalkan/aplikasi) pokok bahasan (tema) sebagai perwujudan pencapaian sasaran (tujuan).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya guru menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan

kebutuhan siswa yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dan siswa serta antarsiswa.

b. Komponen-komponen pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu proses yang kompleks dan melibatkan berbagai aspek yang berkaitan. Menurut Heri Rahyubi, 2012:234 komponen pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, kurikulum, guru, siswa, metode, materi, alat pembelajaran (media), dan evaluasi.

- 1) **tujuan pembelajaran.** Tujuan pembelajaran adalah target atau hal-hal yang harus dicapai dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran biasanya berkaitan dengan dimensi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Tujuan pembelajaran bisa tercapai jika pembelajar atau peserta didik mampu menguasai dimensi kognitif dan afektif dengan baik, serta cekatan dan terampil dalam aspek psikomotoriknya. Selain itu, tujuan pembelajaran akan tercapai jika pembelajar atau peserta didik mampu mengekspresikan dan menampilkan bakat serta potensinya secara optimal.
- 2) **kurikulum.** Secara terminologis, istilah kurikulum mengandung arti sejumlah pengetahuan atau mata pelajaran yang harus ditempuh atau diselesaikan siswa guna mencapai suatu tingkatan atau ijazah. Pengertian kurikulum secara luas tidak hanya berupa mata pelajaran atau bidang studi dan aktivitas belajar siswa tetapi juga segala sesuatu yang berpengaruh terhadap pembentukan pribadi siswa sesuai dengan tujuan pendidikan yang diharapkan. Misalnya: fasilitas sekolah, lingkungan yang aman, suasana keakraban dalam proses belajar mengajar, media, dan sumber-sumber belajar

yang memadai. Kurikulum sebagai rancangan pendidikan mempunyai kedudukan yang sangat strategis dalam seluruh aspek kegiatan pendidikan. Mengingat pentingnya peranan kurikulum di dalam pendidikan dan perkembangan manusia, maka dalam penyusunan kurikulum tidak bisa dilakukan tanpa menggunakan landasan yang kokoh dan kuat.

- 3) **guru.** Kata Guru berasal dari bahasa Sansekerta “guru” yang juga berarti pendidik, yaitu seorang pengajar suatu ilmu. Dalam bahasa Indonesia, guru umumnya merujuk pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, memfasilitasi, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Guru merupakan satu diantara pembentuk-pembentuk utama calon warga masyarakat. Peranan guru tidak terbatas sebagai pengajar (penyampai ilmu pengetahuan), tetapi juga sebagai pembimbing, pengembang, dan pengelola kegiatan belajar siswa dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
- 4) **siswa.** Siswa atau peserta didik adalah seseorang yang mengikuti suatu program pendidikan di sekolah atau lembaga pendidikan di bawah bimbingan seorang atau beberapa guru, pelatih, dan instruktur. Siswa jangan selalu dianggap sebagai objek belajar yang tidak tahu apa-apa, melainkan subjek pendidikan yang punya pengetahuan, kelebihan, dan potensi tertentu. Siswa memiliki latar belakang, minat, dan kebutuhan serta kemampuan yang berbeda.
- 5) **metode.** Metode pembelajaran adalah suatu model dan cara yang dapat dilakukan untuk menggelar aktivitas belajar mengajar agar berjalan dengan

baik. Dalam kegiatan belajar mengajar, metode sangat diperlukan oleh guru, dengan penggunaan yang bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Menguasai metode mengajar merupakan keniscayaan, sebab seorang guru tidak akan dapat mengajar dengan baik apabila ia tidak menguasai metode secara tepat.

- 6) **materi.** Materi merupakan salah satu faktor penentu keterlibatan siswa jika materi pelajaran yang diberikan menarik, kemungkinan besar keterlibatan siswa akan tinggi; sebaliknya jika materi pelajaran tidak menarik, keterlibatan siswa akan rendah. Dalam kegiatan belajar, materi harus didesain sedemikian rupa sehingga cocok untuk mencapai tujuan dengan memerhatikan komponen-komponen yang lain, terutama komponen peserta didik yang merupakan sentral sekaligus subyek pendidik dan pembelajaran.
- 7) **alat pembelajaran (media).** Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Jadi, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media pembelajaran adalah perangkat lunak (*soft ware*) atau perangkat keras (*hard ware*) yang berfungsi sebagai alat belajar atau alat bantu belajar. Dilihat dari jenisnya, media dibagi menjadi tiga macam, yaitu:
 - a) Media auditif; yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara seperti radio dan *cassette recorder*.
 - b) Media visual; yaitu media yang hanya mengandalkan indera penglihatan, seperti foto, gambar, lukisan, slide, dan lain-lain.

c) Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar seperti: televisi, film, *video cassette*, dan lain-lain.

8) evaluasi. Istilah evaluasi berasal dari bahasa Inggris yaitu “*evaluation*”.

Evaluasi adalah suatu tindakan atau proses untuk menentukan nilai dari suatu hal. Ada pendapat lain yang mengatakan bahwa evaluasi adalah kegiatan mengumpulkan data seluas-luasnya, sedalam-dalamnya yang bersangkutan dengan kapabilitas siswa, guna mengetahui sebab akibat dan hasil belajar siswa yang dapat mendorong dan mengembangkan kemampuan belajar. Evaluasi yang efektif harus mempunyai dasar yang kuat dan tujuan yang jelas. Dasar evaluasi yang dimaksud adalah filsafat, psikologi, komunikasi, kurikulum, manajemen, sosiologi, antropologi, dan lain-lain.

c. Tujuan pembelajaran

Tiga domain atau ranah yang dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan tujuan pembelajaran meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

1) kawasan kognitif. Kawasan kognitif adalah kawasan yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai tingkat kreasi (Wowo Sunaryo, 2012: 117).

Tabel 1. Peringkat Kognitif Bloom yang Telah Direvisi

Kategori Proses Kognitif	Contoh
1. Mengingat – Mendapatkan pengetahuan yang relevan dari memori yang Panjang	
1.1 Mengetahui	Contoh, tanggal-tanggal penting sejarah negara
1.2 Mengingat Kembali	Contoh, mengingat kembali tanggal-tanggal penting sejarah Negara
2. Memahami – Membangun pengertian dari pesan pembelajaran, diantaranya oral, tulisan, komunikasi grafik	
2.1 Mengartikan	Contoh, menguraikan dengan kata-kata sendiri

2.2 Memberikan Contoh	dalam pidato Contoh, memberikan contoh macam-macam gaya lukisan artistik
2.3 Mengklasifikasi	Contoh, mengamati atau menggambarkan kasus kekacauan mental
2.4 Menyimpulkan	Contoh, menulis menyimpulkan pendek dari kejadian yang ditayangkan video
2.5 Menduga	Contoh, mengambil kesimpulan dasar-dasar contoh dari pembelajaran bahasa asing
2.6 Membandingkan	Contoh, membandingkan peristiwa-peristiwa sejarah dengan situasi sekarang
2.7 Menjelaskan	Contoh, menjelaskan penyebab peristiwa penting di Prancis abad ke 18
2. Menerapkan – Menggunakan prosedur dalam situasi yang diberikan	
3.1 Menjalankan	Contoh, membagi satu angka dengan seluruh angka dengan perkalian
3.2 Melaksanakan	Contoh, menetapkan situasi tepatnya hukum Newton yang kedua
3. Menganalisis – Memecah materi menjadi bagian-bagian pokok dan mendeskripsikan bagaimana bagian-bagian tersebut dibutuhkan satu sama lain maupun menjadi sebuah struktur keseluruhan atau tujuan	
4.1 Membedakan	Contoh, membedakan angka yang relevan dan tidak relevan dalam satu soal matematika
4.2 Mengorganisasi	Contoh, bukti-bukti struktur dalam deskripsi sejarah menjadi sebuah atau melawan sebuah penjelasan sejarah
4.3 Mendekonstruksi	Contoh, menetapkan pandangan para ahli dalam pandangan politiknya
4. Menilai – Membuat penilaian yang didasarkan pada kriteria standar	
5.1 Memeriksa	Contoh, menetapkan apakah kesimpulan para ilmuwan sesuai dengan data yang diteliti
5.2 Menilai	Contoh, menilai di antara dua metode mana yang terbaik yang dapat menyelesaikan masalah
5. Menciptakan – Menempatkan bagian-bagian secara bersama-sama ke dalam suatu ide, semuanya saling berhubungan untuk membuat hasil yang baik	
6.1 Menghasilkan	Contoh, menghasilkan hipotesis untuk menghitung fenomena
6.2 Merencanakan	Contoh, merencanakan penelitian mengenai masalah sejarah
6.3 Membangun	Contoh, membangun sebuah habitat baru untuk meyakinkan tujuan yang baru

2) kawasan afektif (sikap dan perilaku). Kawasan afektif adalah domain yang berkaitan dengan sikap, nilai-nilai *interest*, apresiasi (penghargaan), dan penyesuaian perasaan sosial. Menurut Hamzah Uno, 2011:58-59 tingkatan afeksi ini ada lima, dari yang paling sederhana ke yang kompleks adalah sebagai berikut:

- a) kemauan menerima. Kemauan menerima merupakan keinginan untuk memperhatikan suatu gejala atau rancangan tertentu, seperti keinginan membaca buku, mendengar musik atau bergaul dengan orang yang mempunyai ras berbeda.
- b) kemauan menanggapi. Kemauan menanggapi merupakan kegiatan yang menunjuk pada partisipasi aktif dalam kegiatan tertentu.
- c) berkeyakinan. Berkeyakinan yang dimaksud adalah berkenaan dengan kemauan menerima sistem nilai tertentu pada diri individu. Seperti menunjukkan kepercayaan terhadap sesuatu, apresiasi (penghargaan) terhadap sesuatu, sikap ilmiah atau kesungguhan (komitmen) untuk melakukan suatu kehidupan sosial.
- d) mengorganisasi. Pengorganisasian berkenaan dengan penerimaan terhadap berbagai sistem nilai yang berbeda-beda berdasarkan pada suatu sistem nilai yang lebih tinggi. Seperti menyadari pentingnya keselarasan antara hak dan tanggung jawab, bertanggung jawab terhadap hal yang telah dilakukan, memahami, dan menerima kelebihan dan kekurangan diri sendiri.

e) tingkat karakteristik/pembentukan pola. Ini adalah tingkatan afeksi yang paling tertinggi. Pada taraf ini individu yang sudah memiliki sistem nilai selalu menyelaraskan perilakunya sesuai dengan sistem nilai yang dipegangnya. Seperti bersikap obyektif terhadap segala hal.

3) **kawasan psikomotor.** Kawasan psikomotor adalah kawasan yang berorientasi pada keterampilan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh, atau tindakan (*action*) yang memerlukan koordinasi antara saraf dan otot. Kawasan psikomotor menurut Daryanto, 2001:122-123 ada 5 yaitu:

Tabel 2. Kawasan Psikomotor Menurut Daryanto

Tingkat Klasifikasi dan Subkategori	Batasan	Tingkah laku
1. Gerakan Refleks 1.1. Refleks Segmental 1.2. Refleks Intersegmental 1.3. Refleks Suprasegmental	Kegiatan yang timbul tanpa sadar dalam menjawab rangsangan	Bungkuk, meregangkan badan, penyesuaian postur tubuh
2. Gerakan Fundamental yang Dasar 2.1. Gerakan Lokomotor 2.2. Gerakan Nonlokomotor 2.3. Gerakan Manipulatif	Pola-pola gerakan yang dibentuk dari paduan gerakan-gerakan refleks dan merupakan dasar gerakan terampil kompleks	Jalan, lari, lompat, luncur guling, mendaki, dorong, tarik, pelintir, pegang, dan sebagainya
3. Kemampuan Perseptual 3.1. Diskriminasi Kinestetis 3.2. Diskriminasi Visual 3.3. Diskriminasi Auditeoris 3.4. Diskriminasi Taktil 3.5. Diskriminasi Terkoordinir	Interpretasi stimulasi dengan berbagai cara yang memberi data untuk siswa membuat penyesuaian dengan lingkungannya	Hasil-hasil kemampuan perseptual diamati dalam semua gerakan yang disengaja
4. Kemampuan Fisik 4.1. Ketahanan 4.2. Kekuatan 4.3. Fleksibilitas 4.4. Agilitas	Karakteristik fungsional dari kekuatan organik yang esensial bagi perkembangan gerakan yang sangat terampil	Lari jauh, berenang, gulat, bungkuk, balet, mengetik, dan sebagainya
5. Gerakan Terampil 5.1. Keterampilan Adaptif 5.2. Keterampilan Adaptif	Suatu tingkat efisiensi apabila melakukan tugas-tugas gerakan	Semua keterampilan yang dibentuk atas dasar lokomotor dan

Terpadu 5.3. Keterampilan Adaptif Kompleks	kompleks yang didasarkan atas pola gerakan yang interen	pola gerakan manipulatif
6. Komunikasi Nondiskursif 6.1. Gerakan Eskpresif 6.2. Gerakan Interpretif	Komunikasi melalui gerakan tubuh mulai dari ekspresi muka sampai gerakan koreografis yang rumit	Postur tubuh, gerakan muka, semua gerakan tarian dan koreografis yang dilakukan dengan efisien

2. Prestasi Belajar

a. Definisi prestasi belajar

Menurut Hamdani, 2011:137 prestasi belajar adalah hasil pengukuran dari penilaian usaha belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, huruf maupun kalimat yang menceritakan hasil yang sudah dicapai oleh setiap anak pada periode tertentu.

Menurut Hamzah B. Uno, 2011:16 prestasi belajar adalah semua efek yang dapat dijadikan sebagai indikator tentang nilai dari penggunaan metode pembelajaran di bawah kondisi yang berbeda. Prestasi belajar biasanya berupa hasil nyata (*actual outcomes*) dan hasil yang diinginkan (*desired outcomes*). *Actual outcomes* adalah hasil yang nyata dicapai dari penggunaan suatu metode di bawah kondisi tertentu. Adapun *desired outcomes*, yakni tujuan yang ingin dicapai, yang sering mempengaruhi keputusan perancang pembelajaran dalam melakukan pilihan metode yang sebaiknya digunakan.

Menurut Agus Suprijono, 2012:7 prestasi belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja. Artinya, hasil pembelajaran tersebut tidak dilihat secara fragmentaris atau terpisah, melainkan komprehensif.

Setelah menelusuri uraian di atas, dapat dipahami mengenai makna kata prestasi dan belajar. Prestasi pada dasarnya adalah hasil yang diperoleh dari suatu aktivitas. Adapun belajar pada dasarnya adalah suatu proses yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu, yaitu perubahan tingkah laku.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar merupakan tingkat kemanusiaan yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak, dan menilai informasi-informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar. Prestasi belajar seseorang sesuai dengan tingkat keberhasilan sesuatu dalam mempelajari materi pelajaran yang dinyatakan dalam bentuk nilai atau rapor setiap bidang studi setelah mengalami proses belajar mengajar. Prestasi belajar siswa dapat diketahui setelah diadakan evaluasi. Hasil dari evaluasi dapat memperlihatkan tinggi-rendahnya prestasi belajar siswa.

Prestasi belajar las busur listrik dinilai dari kualitas sambungan las yang dihasilkan kemudian diukur dengan menggunakan instrumen penilaian. Dasar instrumen penilaian yang dipakai adalah silabus. Di bawah ini merupakan silabus mata pelajaran las busur listrik yang terdapat di SMK N 1 Seyegan:

Tabel 3. Silabus Mata Pelajaran Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
1. Menentukan persyaratan pengelasan	kreatif	1. Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesialisasi Menerapkan hukum/teori/prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> Spesifikasi pengelasan serta dengan busur manual 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan persyaratan pengelasan pada saat melakukan pengelasan 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		<ul style="list-style-type: none"> Buku Petunjuk Kerja Las Listrik Buku Teknologi Mekanik Modul

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
	Jujur teliti Peduli lingkungan	2. Lokasi dan ukuran pengelasan ditentukan berdasarkan prosedur operasi standar dan spesifikasi pekerjaan pengelasan melakukan eksperimen secara benar, cermat , teliti, taaat azaz, hati-hati, menjaga keselamatan kerja	<ul style="list-style-type: none"> Kode-kode pengelasan dengan las busur manual yang meliputi jenis sambungan, ukuran sambungan, ukuran pengelasan dan posisi pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan lokasi dan ukuran pengelasan berdasarkan prosedur operasi standar dan spesifikasi pekerjaan pengelasan Prosedur dan syarat-syarat pengelasan Prosedur menentukan lokasi dan ukuran pengelasan Menentukan prasyarat pengelasan Menentukan lokasi dan ukuran pengelasan 					

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
2. Menyiapkan bahan / material untuk pengelasan	Kerja keras Gemar membaca	1. Material dibersihkan dengan menggunakan perkakas dan teknik yang sesuai dengan prosedur operasi standar dan selalu berusaha untuk mencari informasi tentang materi pelajaran dari berbagai sumber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik mempersiapkan material yang akan dilas ▪ Persiapan kampuh ▪ persiapan sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggunakan perkakas dan teknik yang sesuai untuk mempersiapkan material ▪ Perkakas untuk memper-siapkan material ▪ Prosedur menyiapkan material las ▪ Menyiapkan material yang akan di las 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		<ul style="list-style-type: none"> - Buku Petunjuk Kerja Las Listrik - Buku Teknologi Mekanik - Modul
3. Mengidentifikasi peralatan las busur manual	Kreatif	1. Peralatan las busur diidentifikasi dengan benar sesuai standar dengan menerapkan hukum/teori/ prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan las busur manual meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - peralatan utama - peralatan bantu - peralatan keselamatan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari Peralatan las busur manual meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - peralatan utama - peralatan bantu - peralatan keselamatan kerja 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		<ul style="list-style-type: none"> - Buku Petunjuk Kerja Las Listrik - Buku Teknologi Mekanik - Modul

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
4. Mengeset mesin las sesuai SOP	Tanggung Jawab	1. Mesin las diset dengan benar sesuai spesifikasi mesin lasmelaksanakan seluruh kegiatan pengidentifikasian sistem berdasarkan SOP, undang-undang K 3, peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> Jenis mesin las Teknik mengeset mesin las Teknik mengoperasikan mesin las 	<ul style="list-style-type: none"> Mengeset mesin las sesuai dengan jenis mesin las Menggunakan elektroda sesuai dengan kondisi pengelasan yang di-lakukan Macam jenis mesin las perosedur mengeset mesin las 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		<ul style="list-style-type: none"> Buku Petunjuk Kerja Las Listrik Buku Teknologi Mekanik Modul
	Jujur teliti	2. Elektroda/kawat las ditentu-kan dengan benar sesuai dengan kondisi pengelasan yang dilakukan dan melakukan eksperimen secara benar, cermat , teliti, taaat azaz, hati-hati, menjaga keselamatan kerja	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam jenis elektroda las busur manual, spesifikasi dan penggunaan-nya 	<ul style="list-style-type: none"> Macam jenis elektroda las Mengeset berbagai macam mesin las Memilih jenis elektroda pada pengelasan 					

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
5. Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar	Tanggung Jawab	1. Pengelasan dilakukan dengan aman dan sesuai dengan prosedur melaksanakan seluruh kegiatan pengidentifikasian sistem berdasarkan SOP, undang-undang K 3, peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik pengelasan dengan busur manual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengelasan dengan aman dan sesuai dengan prosedur operasi standar ▪ Membersihkan hasil lasan sesuai prosedur operasi standar ▪ Prosedur pengelasan pelat baja karbon rendah dan karbon sedang dengan berbagai macam bentuk sambungan dan posisi pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengamatan - Tes tertulis - Hasil tugas 		36		<ul style="list-style-type: none"> - Buku Petunjuk Kerja Las Listrik - Buku Teknologi Mekanik - Modul

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
	Kreatif	2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar dengan menerapkan hukum/teori/prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam jenis alat bantu untuk membersihkan hasil lasan Teknik membersihkan hasil lasan 	<ul style="list-style-type: none"> Macam jenis alat bantu las untuk membersihkan hasil las Prosedur membersihkan hasil lasan Pengelasan pelat baja karbon rendah dan baja karbon sedang dengan berbagai macam bentuk sambungan dan posisi pengelasan Membersihkan hasil lasan 					

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar

Menurut Wasty Soemanto, 2012:113 faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu:

1) faktor-faktor stimuli belajar. Faktor stimuli belajar yaitu segala hal di luar individu yang merangsang individu untuk mengadakan reaksi atau perbuatan belajar. Berikut ini dikemukakan beberapa hal yang berhubungan dengan faktor-faktor stimuli belajar:

- a) panjangnya bahan pelajaran
- b) kesulitan bahan pelajaran
- c) berartinya bahan pelajaran
- d) berat ringannya tugas
- e) sarana lingkungan eksternal: menyangkut cuaca, kondisi tempat (kebersihan, letak sekolah, ketenangan, dll), waktu (pagi, siang, sore), penerangan (terang, bersinar, dll).

2) faktor-faktor metode belajar. Faktor metode belajar yaitu metode mengajar yang dipakai guru sangat mempengaruhi metode belajar yang dipakai oleh si pelajar. Dengan perkataan lain, metode yang dipakai oleh guru menimbulkan perbedaan yang berarti bagi proses belajar. Faktor-faktor metode belajar menyangkut hal-hal berikut:

- a) kegiatan berlatih atau praktek. Berlatih dapat diberikan secara maraton (*non stop*) atau secara terdistribusi (dengan selingan waktu-waktu istirahat). Latihan yang dilakukan secara maraton dapat melelahkan dan

membosankan, sedang yang terdistribusi menjamin terpeliharanya stamina dan kegairahan belajar.

- b) *overlearning* dan *drill*. Untuk kegiatan yang bersifat abstrak misalnya menghafal atau mengingat maka *overlearning* sangat diperlukan. *Overlearning* dilakukan untuk mengurangi kelupaan dalam mengingat keterampilan yang pernah dipelajari tetapi dalam sementara waktu tidak dipraktikkan. *Drill* juga sama hanya berlaku bagi kegiatan berlatih abstraksi misalnya berhitung. Baik *drill* maupun *overlearning* berguna untuk memantapkan reaksi dalam belajar.
- c) resitasi. Resitasi selama belajar sangat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan membaca itu sendiri, maupun untuk menghafalkan bahan pelajaran. Dalam praktek, setelah diadakan kegiatan membaca atau penyajian materi, kemudian si pelajar berusaha menghafalnya tanpa melihat bacaannya.
- d) pengenalan tentang hasil-hasil belajar. Hal ini sangat penting, karena mengetahui hasil-hasil yang sudah dicapai, seseorang akan lebih berusaha meningkatkan hasil belajar selanjutnya.
- e) belajar dengan keseluruhan dan dengan bagian-bagian. Apabila kedua proses ini dipakai secara simultan, ternyata belajar mulai dari keseluruhan ke bagian-bagian adalah lebih menguntungkan daripada belajar mulai dari bagian-bagian.
- f) penggunaan modalitas indra. Modalitas indra yang dipakai oleh masing-masing individu dalam belajar tidak sama. Sehubungan dengan itu, ada

tiga impresi yang penting dalam belajar, yaitu: oral (perlu membaca atau mengucapkan materi pelajaran dengan nyaring atau mendengarkan bacaan atau ucapan orang lain), visual (banyak menggunakan fungsi indra penglihatan), dan kinestetik (banyak menggunakan fungsi motorik).

- g) penggunaan dalam belajar. Arah perhatian seseorang sangat penting bagi belajarnya. Belajar tanpa set adalah kurang efektif.
- h) bimbingan dalam belajar. Bimbingan yang terlalu banyak diberikan orang lain atau guru, cenderung membuat si pelajar menjadi tergantung. Bimbingan dapat diberikan dalam batas-batas yang diperlukan oleh individu.
- i) kondisi-kondisi insentif. Insentif adalah objek atau situasi eksternal yang dapat memenuhi motif individu, insentif merupakan alat untuk mencapai tujuan. Ada dua macam insentif yaitu:
 - (1) insentif intrinsik yaitu: situasi yang mempunyai hubungan fungsional dengan tugas dan tujuan, misalnya pengenalan tentang hasil/kemajuan belajar.
 - (2) insentif ekstrinsik yaitu: obyek atau situasi yang tidak mempunyai hubungan fungsional dengan tugas, misalnya ganjaran, hukuman, perlakuan kasar, kekejaman, dan ancaman yang membuat takut.

3) faktor-faktor individual. Faktor individual sangat besar pengaruhnya terhadap belajar seseorang yaitu:

- a) kematangan. Dicapai individu dari proses pertumbuhan fisiologisnya termasuk sistem syaraf dan otak menjadi berkembang.

- b) faktor usia kronologis. Pertambahan usia selalu dibarengi dengan proses pertumbuhan dan perkembangan. Semakin tua usia individu, semakin meningkat pula kematangan berbagai fungsi fisiologis.
- c) faktor perbedaan jenis kelamin. Fakta menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara pria dan wanita dalam hal intelegensi. Barangkali yang membedakan adalah dalam hal peranan dan perhatiannya terhadap sesuatu pekerjaan, dan inipun merupakan akibat pengaruh kultural.
- d) pengalaman sebelumnya. Pengalaman yang diperoleh oleh individu ikut mempengaruhi hal belajar yang bersangkutan, terutama pada transfer belajarnya.
- e) kapasitas mental. Dapat diukur dengan tes-tes intelegensi dan tes-tes bakat. Intelegensi seseorang ikut menentukan prestasi belajar seseorang.
- f) kondisi kesehatan jasmani. Orang yang belajar membutuhkan kondisi badan yang sehat. Orang yang badannya sakit tidak akan dapat belajar dengan efektif.
- g) kondisi kesehatan rohani. Gangguan serta cacat mental pada seseorang mengganggu hal belajar orang yang bersangkutan.
- h) motivasi. Motivasi sangat penting bagi proses belajar, karena motivasi menggerakkan organisme, mengarahkan tindakan, serta memilih tujuan belajar yang dirasa paling berguna bagi kehidupan individu.

3. Metode Pembelajaran

a. Definisi metode pembelajaran

Menurut Hamdani, 2011:7 metode pembelajaran adalah cara guru menjelaskan suatu pokok bahasan (tema, pokok masalah) sebagai bagian kurikulum (isi, materi pengajaran), dalam upaya mencapai sasaran dan tujuan pengajaran.

Menurut Hamzah B. Uno, 2011:7 metode pembelajaran didefinisikan sebagai cara yang digunakan guru dalam menjalankan fungsinya dan merupakan alat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Wina Sanjaya, 2012:126 metode pembelajaran adalah upaya mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal.

Sehingga metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara-cara menyajikan bahan pelajaran kepada siswa untuk tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, salah satu keterampilan guru yang memegang peranan penting dalam pembelajaran adalah keterampilan memilih metode. Pemilihan metode berkaitan langsung dengan usaha-usaha guru dalam menampilkan pembelajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi sehingga pencapaian tujuan pembelajaran diperoleh secara optimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan metode menurut Pupuh Fathurrohman, 2011:60-61 diantaranya:

- 1) tujuan yang hendak dicapai.** Tujuan adalah sasaran yang dituju dari setiap kegiatan belajar mengajar. Setiap guru hendaknya memperhatikan tujuan

pembelajaran. Karakteristik tujuan yang akan dicapai sangat mempengaruhi penentuan metode, sebab metode tunduk pada tujuan, bukan sebaliknya.

- 2) **materi pelajaran.** Materi pelajaran adalah sejumlah materi yang hendak disampaikan oleh guru untuk bisa dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik.
- 3) **peserta didik.** Peserta didik sebagai subjek belajar memiliki karakteristik yang berbeda-beda, baik minat, bakat, kebiasaan, motivasi, situasi sosial, lingkungan keluarga dan harapan masa depannya. Perbedaan peserta didik dari aspek psikologis seperti pendiam, super aktif, tertutup, terbuka, periang, pemurung bahkan ada yang menunjukkan perilaku-perilaku yang sulit dikenal. Semua perbedaan tadi akan berpengaruh terhadap penentuan metode pembelajaran.
- 4) **situasi.** Situasi kegiatan belajar merupakan *setting* lingkungan pembelajaran yang dinamis. Guru harus teliti dalam melihat situasi. Oleh karena itu, pada waktu tertentu guru melakukan proses pembelajaran di luar kelas atau di alam terbuka.
- 5) **fasilitas.** Fasilitas dapat mempengaruhi pemilihan dan penentuan metode mengajar. Oleh karena itu, ketiadaan fasilitas akan sangat mengganggu pemilihan metode yang tepat. Fasilitas sangatlah penting guna berjalannya proses pembelajaran yang efektif.
- 6) **guru.** Setiap orang memiliki kepribadian, *performance style*, kebiasaan, dan pengalaman mengajar yang berbeda-beda. Kompetensi mengajar biasanya dipengaruhi pula oleh latar belakang pendidikan. Intinya guru harus memiliki jiwa yang profesional. Dengan memiliki jiwa profesional dalam

menyampaikan pelajaran atau dalam proses pembelajaran itu akan berhasil sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Syaiful B. Djamarah, 2005:72 metode memiliki kedudukan:

- a) metode sebagai alat motivasi ekstrinsik
- b) metode sebagai strategi pengajaran
- c) metode sebagai alat untuk mencapai tujuan

Makin tepat metode yang digunakan oleh guru dalam mengajar, diharapkan makin efektif pula pencapaian tujuan pembelajaran.

b. Jenis metode pembelajaran yang dipakai pada mapel las busur listrik

Metode pembelajaran yang ditetapkan guru memungkinkan siswa banyak belajar proses (*learning by process*), bukan hanya belajar produk (*learning product*). Belajar produk pada umumnya hanya menekankan pada segi kognitif, sedangkan belajar proses dapat memungkinkan tercapainya tujuan belajar dari segi kognitif, afektif (sikap) maupun psikomotor (keterampilan). Di bawah ini akan dijelaskan metode yang akan digunakan dalam pembelajaran praktek las busur listrik, diantaranya:

- 1) metode demonstrasi.** Metode ini implikasi dari teori belajar humanistik Carl Rogers, dalam pembelajaran guru lebih mengarahkan siswa untuk berpikir induktif, mementingkan pengalaman, serta membutuhkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Menurut Rogers, ada dua tipe dalam belajar yaitu kognitif (kebermaknaan) dan *experiential* (pengalaman). Bagaimana seorang guru bisa menghubungkan suatu pengetahuan akademik dalam kehidupan sehari-hari. *Experiential Learning* menunjuk pada pemenuhan

kebutuhan dan keinginan siswa. Kualitas belajar *experiential learning* mencakup: keterlibatan siswa secara personal, berinisiatif, evaluasi oleh siswa sendiri, dan adanya efek yang membekas pada siswa.

Beberapa prinsip pendidikan yang harus diperhatikan guru dalam proses pembelajaran menurut Rogers antara lain:

1. Menjadi manusia berarti memiliki kekuatan yang wajar untuk belajar.
Anak didik tidak harus belajar tentang hal-hal yang tidak ada artinya.
2. Anak didik akan mempelajari hal-hal yang bermakna bagi dirinya
3. Pengorganisasian bahan pengajaran berarti mengorganisasikan bahan dan ide baru sebagai bagian yang bermakna bagi anak didik.
4. Belajar yang bermakna dalam masyarakat modern berarti belajar tentang proses.

Pembelajaran berdasarkan teori humanistik ini cocok untuk diterapkan untuk materi-materi pembelajaran yang bersifat pembentukan kepribadian, hati nurani, perubahan sikap, dan analisis terhadap fenomena sosial. Indikator dari keberhasilan aplikasi ini adalah siswa merasa senang, bergairah, berinisiatif dalam belajar dan terjadi perubahan pola pikir, perilaku dan sikap atas kemauan sendiri.

Metode demonstrasi adalah cara penyajian pelajaran dengan meragakan atau mempertunjukkan kepada siswa suatu proses, situasi, atau benda tertentu yang sedang dipelajari, baik sebenarnya ataupun tiruan, yang sering disertai dengan penjelasan lisan. Dengan metode demonstrasi, proses penerimaan siswa terhadap pelajaran akan lebih berkesan secara mendalam, sehingga

membentuk pengertian dengan baik dan sempurna. Juga siswa dapat mengamati dan memperhatikan apa yang diperlihatkan selama pelajaran berlangsung. Metode demonstrasi baik digunakan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang hal-hal yang berhubungan dengan proses mengatur sesuatu, proses membuat sesuatu, proses bekerjanya sesuatu, proses mengerjakan atau menggunakannya, komponen-komponen yang membentuk sesuatu, membandingkan suatu cara dengan cara lain, dan untuk mengetahui atau melihat kebenaran sesuatu.

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a) lakukan perencanaan yang matang sebelum pembelajaran dimulai
- b) rumuskanlah tujuan pembelajaran
- c) buatlah garis besar langkah-langkah demonstrasi
- d) demonstrasi tersebut dilakukan oleh guru kemudian diikuti oleh siswa
- e) upayakan agar semua siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran
- f) lakukan evaluasi terhadap pembelajaran

Metode demonstrasi mempunyai kelebihan dan kekurangannya, sebagai berikut:

(1) kelebihan metode demonstrasi

- (a) dapat membuat pembelajaran menjadi jelas dan lebih konkret, sehingga menghindari verbalisme (pemahaman secara kata-kata atau kalimat).

- (b) kesalahan-kesalahan yang terjadi apabila pelajaran itu diceramahkan dapat diatasi melalui pengamatan dan contoh yang konkret.
- (c) siswa lebih mudah memahami apa yang dipelajari
- (d) perhatian siswa lebih dapat terpusatkan pada pelajaran yang diberikan.
- (e) siswa dirangsang untuk aktif mengamati, menyesuaikan antara teori dengan kenyataan, dan mencoba melakukannya sendiri.

(2) kekurangan metode demonstrasi

- (a) metode ini memerlukan keterampilan khusus guru, karena tanpa ditunjang dengan hal itu, pelaksanaan demonstrasi akan tidak efektif.
- (b) fasilitas seperti peralatan, tempat, dan biaya yang memadai tidak selalu tersedia dengan baik.
- (c) demonstrasi memerlukan kesiapan dan perencanaan yang matang di samping memerlukan waktu yang cukup panjang.
- (d) apabila alatnya terlalu kecil atau penempatannya kurang tepat, demonstrasi tidak dapat dilihat jelas oleh seluruh siswa.

2) **metode *inquiry*.** Metode *inquiry* berasal dari teori belajar konstruktivistik, dalam teori ini diyakini bahwa anak didik mampu menciptakan sendiri masalahnya, menyusun sendiri pengetahuannya melalui kemampuan berpikir dan hambatan yang dihadapinya serta menyelesaikan dan membuat konsep mengenai keseluruhan pengalaman dalam suatu kesatuan.

Teori belajar konstruktivisme memandang bahwa yang namanya belajar berarti mengkonstruksikan makna atas informasi dari masukan yang masuk ke dalam otak. Anak didik harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya. Teori ini menetapkan 4 asumsi tentang belajar, yaitu:

1. Pengetahuan secara fisik dikonstruksikan oleh peserta didik yang terlibat dalam belajar aktif.
2. Pengetahuan secara simbolik dikonstruksikan oleh peserta didik yang membuat representasi atas kegiatannya sendiri.
3. Pengetahuan secara sosial dikonstruksikan oleh peserta didik yang menyampaikan maknanya kepada orang lain.
4. Pengetahuan secara teoritik dikonstruksikan oleh peserta didik yang mencoba menjelaskan objek yang tidak benar-benar dipahaminya.

Salah satu ahli yang mendukung bahwa metode *inquiry* masuk kedalam teori konstruktivisme adalah J.S. Burner. Menurut Burner, belajar adalah proses yang bersifat aktif terkait dengan ide penemuan yaitu siswa berinteraksi dengan lingkungannya melalui eksplorasi dan manipulasi obyek, membuat pertanyaan dan menyelenggarakan eksperimen. Teori ini menyatakan bahwa cara terbaik bagi seseorang untuk memulai belajar konsep dan prinsip dalam siswa adalah dengan mengkonstruksi sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari itu.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pembelajaran konstruktivisme ini adalah:

1. Guru harus bertindak sebagai fasilitator, mengecek pengetahuan yang dipunyai siswa sebelumnya, menyediakan sumber-sumber belajar dan menanyakan pertanyaan yang bersifat terbuka.
2. Siswa membangun pemaknaannya melalui eksplorasi, manipulasi dan berpikir.
3. Penggunaan teknologi dalam pengajaran, siswa sebaiknya melihat bagaimana teknologi tersebut bekerja daripada hanya sekedar diceritakan oleh guru.

Menurut Iif Khoiru, 2011:25 pembelajaran *inquiry* merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Dalam pembelajaran *inquiry* dilatarbelakangi oleh anggapan seorang pendidik bahwa siswa merupakan subjek dan objek yang telah memiliki ilmu pengetahuan.

Siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip untuk diri mereka sendiri. Sehingga peranan guru di sini adalah sebagai motivator yang memberi rangsangan supaya siswa aktif, fasilitator yang menunjukan jalan keluar jika ada hambatan dalam

proses berpikir siswa dan pengarah yang memimpin arus kegiatan siswa pada tujuan yang diharapkan.

Kelebihan metode *inquiry*:

- a) mendorong siswa untuk berpikir atas inisiatifnya sendiri, bersifat obyektif, jujur, dan terbuka.
- b) situasi proses belajar menjadi lebih merangsang
- c) dapat membentuk dan mengembangkan *self concept* pada diri siswa.
- d) membantu dalam menggunakan ingatan dan transfer pada situasi belajar yang baru.
- e) memacu motivasi siswa untuk melanjutkan pekerjaan hingga menemukan jawabannya.
- f) siswa juga belajar memecahkan masalah secara mandiri dan memiliki keterampilan berpikir kritis.

Kelemahan metode *inquiry*:

- a) siswa memerlukan waktu untuk menggunakan daya otaknya untuk berpikir memperoleh pengertian tentang konsep itu sendiri.
- b) kalau kurang terpimpin atau kurang terarah dapat menjurus kepada kekacauan dan kekaburan atas materi yang dipelajari.

Tabel 4. Tahapan-tahapan Proses *Inquiry* menurut Iif Khoiru, 2011:26

Tahapan <i>Inquiry</i>	Kemampuan yang dituntut
1. Merumuskan masalah	<ol style="list-style-type: none"> a) Kesadaran terhadap masalah b) Melihat pentingnya masalah c) Merumuskan masalah
2. Mengembangkan hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> a) Menguji dan menggolongkan data yang dapat diperoleh b) Melihat dan merumuskan hubungan yang ada secara logis dan merumuskan hipotesis

3. Menguji jawaban tentatif	a) Merakit peristiwa terdiri dari: mengidentifikasi peristiwa yang dibutuhkan, mengumpulkan data dan mengevaluasi data b) Menyusun data terdiri dari: mentranslasikan data, menginterpretasikan data dan mengklasifikasikan data c) Analisis data terdiri dari: melihat hubungan, mencatat persamaan
4. Menarik kesimpulan	a) Mencari pola dan makna hubungan b) Merumuskan kesimpulan
5. Menerapkan kesimpulan dan generalisasi	

Penerapan dari metode pembelajaran *inquiry* saat di sekolah yaitu:

- (1) siswa dibiarkan mandiri dalam pengoperasian las busur listrik untuk bisa membentuk jalur las.
- (2) langkah kedua setelah dapat mengelas jalur, siswa melakukan latihan mengelas secara terus-menerus sampai mereka menemukan sendiri parameter las yang sesuai dengan karakteristiknya sehingga dapat menghasilkan jalur las yang tepat dan stabil.
- (3) Setelah siswa dapat menentukan parameter yang sesuai dengan karakteristiknya dan dapat menguasai busur nyala, siswa diberikan job untuk mengelas *fillet*.

c. Perbedaan Metode Demonstrasi dan Metode *Inquiry*

Tabel 5. Perbedaan Metode Demonstrasi dan Metode *Inquiry*

Jenis Perbedaan	Metode Demonstrasi	<i>Metode Inquiry</i>
Kemampuan yang akan dicapai berdasarkan indikator	Menjelaskan sesuatu keterampilan berdasarkan standar prosedur	Menjelaskan/menerapkan/ menganalisis suatu konsep dan prinsip
Cara mengajar	Guru memberi contoh kepada siswa	Siswa melakukan eksperimen sendiri,

		guru hanya sebagai pembimbing jika siswa menemui kesulitan
Bentuk metode	Metode berdasarkan penggunaannya	Metode berdasarkan aspek pendekatan
Peran guru	Sebagai metode penyajian, demonstrasi tidak terlepas dari penjelasan secara lisan oleh guru	Siswa dituntut untuk mencari sendiri dengan eksperimen, guru hanya sebagai pembimbing jika terdapat kesulitan

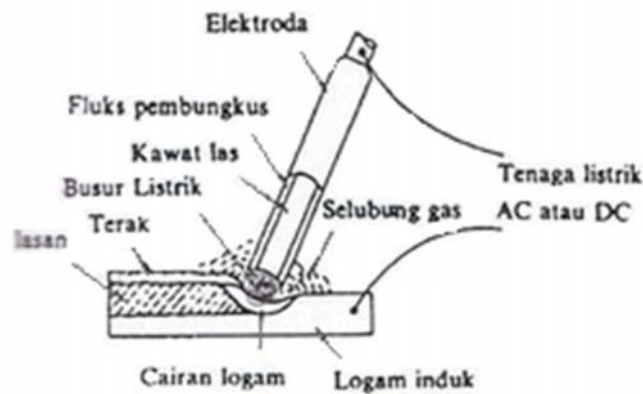
4. Las Busur Listrik

a. Definisi las busur listrik

Prinsip pengelasan dengan busur nyala listrik adalah sebagai berikut: dua metal yang konduktif jika dialiri arus listrik yang cukup panas (*dense*) dengan tegangan yang relatif rendah akan menghasilkan loncatan elektron yang menimbulkan panas amat tinggi, yang mencapai di atas 9.000°F (5.000°C) sehingga dengan mudah/cepat dapat mencairkan kedua metal tersebut. (Sri Widharto, 2008:21).

Las busur listrik yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah las elektroda terbungkus (SMAW). Dalam proses pengelasan ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah yaitu berupa kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks. Kawat logam berfungsi sebagai penghantar arus listrik ke busur dan sekaligus sebagai bahan pengisi (filler). Selama pengelasan, fluks mencair dan membentuk terak (slag) yang berfungsi sebagai lapisan logam las terhadap udara sekitarnya. Fluks juga menghasilkan gas yang bisa melindungi butiran-butiran logam cair yang berasal dari ujung elektroda yang mencair dan jatuh ke tempat sambungan. Dapat dilihat pada gambar 1 bahwa busur listrik

terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda. Karena panas dari busur ini maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama. (Harsono Wiryosumarto, 2008:9).



Gambar 1. Proses Pengelasan SMAW

b. Keuntungan dan kelemahan las busur listrik

Keuntungan las SMAW :

- 1) selaput pembungkus elektroda mempunyai fungsi serbaguna dan banyak jenisnya kurang lebih ada 100 tipe untuk pengelasan bahan yang berbeda.
- 2) sumber tenaga dari SMAW (AC maupun DC) dapat ditancapkan di dinding atau dapat dijalankan disetiap tempat sepanjang terdapat bahan bakar.
- 3) pengelasan dapat dilakukan pada berbagai posisi mulai dari posisi *flat*, mendatar, tegak dan di atas kepala.
- 4) sensitivitasnya terhadap gangguan pengelasan berupa angin cukup baik
- 5) sumber tenaga dan juga perawatan mesin SMAW lumayan murah. Selain itu mesin SMAW sangat awet, relatif mudah dioperasikan dan mudah di *setting*.

Kekurangan las SMAW:

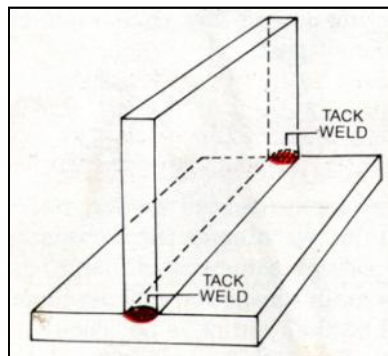
- 1) uap lembab di udara dapat masuk ke dalam elektroda.
- 2) terak yang dihasilkan ketika selaput elektroda mencair harus selalu dibersihkan setiap kali selesai mengelas.
- 3) operator harus berhenti dan mengganti elektroda setiap beberapa menit, ketika setiap menit busur listrik tidak dinyalakan untuk mengelas, itu menyebabkan ongkos tenaga kerja tidak produktif.

c. Teknik mengelas *fillet*

Salah satu kompetensi las yang akan dipelajari di sini adalah pembuatan *fillet*. Materi ini dipilih karena keterbatasan bahan sehingga sekolah tidak dapat mengajarkan kompetensi yang lebih mendalam lagi.

Teknik dalam pembuatan *fillet* yaitu:

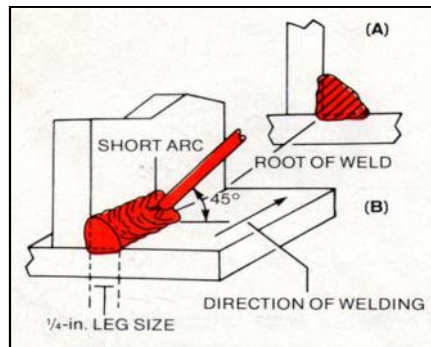
- 1) pengelasan *fillet* diawali dengan las titik (*tack weld*) terlebih dahulu.



Gambar 2. Proses *Tack-weld*

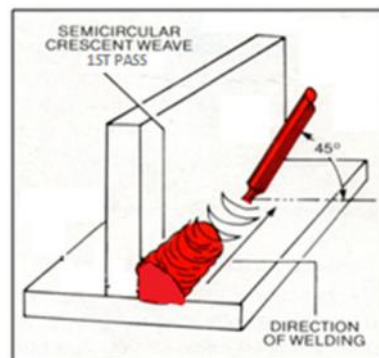
- 2) pengelasan *fillet* digunakan untuk membuat sambungan T. Proses pengelasan menggunakan busur pendek, hal itu bertujuan untuk menghasilkan *fusi* (peleburan) yang bagus pada tembusan las maupun di sepanjang tepi pengelasan.

- 3) posisi elektroda membentuk sudut 45° terhadap dua permukaan benda kerja dan condong $5-15^\circ$ ke arah pengelasan.



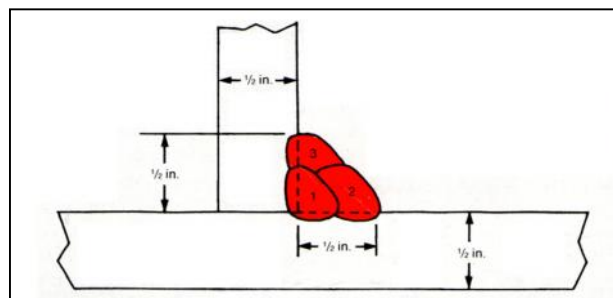
Gambar 3. Sudut yang Digunakan Saat Mengelas *Fillet*

- 4) pembuatan jalur *fillet* menggunakan teknik ayun setengah lingkaran.



Gambar 4. Teknik Gerakan Elektroda

- 5) pengelasan *fillet* dengan menggunakan tebal benda kerja $1/2$ inchi, paling tidak harus menghasilkan tumpukan alur sekitar $1/2$ inchi.



Gambar 5. Perbandingan Tebal Benda Kerja dengan Tebal Tumpukan Alur

d. Jenis-jenis kesalahan las dan penyebabnya

Adapun kesalahan-kesalahan las menurut Sri Widharto, 2008:115 dapat dibagi sebagai berikut:

1) kesalahan yang supervisial (dapat dilihat dengan mata). Jenis-jenis kesalahan ini adalah:

- a) *undercutting* – sisi-sisi las mencair dan masuk ke dalam alur las, sehingga terjadi parit di kanan kiri alur las yang mengurangi ketebalan bahan. Hal ini disebabkan oleh terlalu tingginya temperatur sewaktu mengelas yang diakibatkan karena pemakaian arus yang terlalu besar dan ayunan elektroda yang terlalu pendek.
- b) *weaving fault* – bentuk alur bergelombang sehingga ketebalannya tidak merata. Hal ini disebabkan karena cara pengelasan terlalu digoyang (gerakan elektroda terlalu besar).
- c) *surface porosity* – berupa lubang-lubang gas pada permukaan lasan yang biasanya disebabkan oleh:
 - (1) elektroda basah
 - (2) kampuh kotor
 - (3) udara sewaktu mengelas terlalu basah
- d) *fault of electrode change* (kesalahan penggantian elektroda) – bentuk alur las menebal pada jarak tertentu yang diakibatkan oleh pergantian elektroda.

- e) *weld spatter* (percikan-percikan las) – alur las kasar dan penuh dengan percikan-percikan slag/las. Hal ini disebabkan oleh: arus terlalu besar, salah jenis arus, salah polarisasi.
- f) alur las terlalu tinggi – biasanya bentuknya sempit dan menonjol ke atas. Hal ini disebabkan oleh: arus terlalu rendah, elektroda terlalu dekat dengan bahan.
- g) alur las terlalu lebar – jika dibanding dengan tebal pelat, alur las terlalu lebar. Hal ini disebabkan oleh kecepatan mengelasnya terlalu lamban.
- h) alur las tidak beraturan – disebabkan oleh orang yang mencoba mengelas tanpa dasar keterampilan dan pengetahuan tentang las, sehingga letak elektroda kadang-kadang terlalu tinggi, kadang-kadang terlalu menempel bahan.
- i) alur las terlalu tipis (cekung) – akibat kecepatan mengelas terlalu tinggi.
- j) retak longitudinal permukaan – keretakan biasanya terletak di sumbu alur dan memanjang sumbu. Keretakan disebabkan oleh: perbedaan material yang menyebabkan pertumbuhan kristal dalam bahan las atau karena terjadinya air hardening sewaktu las mendingin, besarnya tegangan di dalam bahan akibat jenis bahan atau sisa tegangan sebelum pengelasan, serta tegangan akibat pengerutan.
- k) retak transversal (melintang sumbu) – disebabkan oleh hal serupa pada retak longitudinal hanya arah tegangan yang berbeda, juga karena *stress corrosion* (korosi tegangan).

2) kesalahan yang tidak dapat dilihat dengan mata (*internal defect*). Jenis-jenis kesalahan ini adalah:

- a) dasar *concave* (cekung) – hal ini disebabkan karena arus terlalu besar, sehingga sebagian bahan jatuh ke bawah, atau juga karena kecepatan las terlalu tinggi pada pengelasan pertama.
- b) dasar berlubang-lubang – hal ini disebabkan oleh posisi elektroda terlalu dalam sewaktu mengelas pertama dan arus terlalu besar.
- c) dasar berjanggut – hal ini disebabkan karena letak elektroda terlalu dalam pada pengelasan pertama sementara *weld travel* terlalu lamban, pergerakan elektroda yang salah dan *travel* lamban.
- d) *Incomplete* – hal ini disebabkan oleh beberapa hal yakni: letak elektroda sewaktu pengelasan pertama terlalu tinggi, sewaktu pengelasan pertama arus yang dipakai terlalu lemah, jarak sisi-sisi kampuh terlalu rapat.
- e) *high low* (tinggi rendah) – hal ini disebabkan oleh: letak bahan yang tidak sama rata, tebal atau ukuran bahan yang berbeda.
- f) retak kaki burung (*bird claw crack*) – hal ini bisa terjadi pada pengelasan pelat tipis, di sini akhir elektroda (sewaktu pengelasan dihentikan) tidak dipertebal lagi atau ditambah bahan.

5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sambungan Las

a. Parameter las

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil las yaitu tegangan, arus, panjang busur, dan kecepatan pengelasan.

- 1) **tegangan.** Mesin las umumnya mempunyai tegangan 60-80 Volt sebelum terjadi busur nyala (disebut tegangan pembakar). Bila terjadi busur nyala, maka tegangan turun menjadi 20-40 Volt (disebut tegangan kerja). Tegangan kerja ini disesuaikan dengan diameter elektroda. Untuk elektroda dengan diameter 1,5-4,5 mm, tegangan kerjanya adalah 20-30 Volt. Untuk elektroda dengan diameter 4,5-6,4 mm, tegangan kerja 30-40 Volt (BM. Surbakty:1984:22).
- 2) **arus.** Besarnya arus pengelasan tergantung pada diameter elektroda, tebal bahan yang dilas, jenis elektroda yang digunakan, jenis bahan, bentuk dari kampuh, dan posisi pengelasan.

Tabel 6. Pengaruh Diameter dan Tebal Benda Kerja terhadap Besarnya Arus (Harun, 1971:103)

Tebal bahan dalam mm	Diameter elektroda dalam mm	Kekuatan arus dalam ampere
sampai 1	1,5	20 - 35
1 - 1,5	2	35 - 60
1,5 - 2,5	2,5	60 - 100
2,5 - 4	3,25	90 - 150
4 - 6	4	120 - 180
6 - 10	5	150 - 220
10 - 16	6	200 - 300
di atas 16	8	280 - 400

Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan logam induk. Makin tinggi arus las makin besar penembusan dan kecepatan pencairannya. Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil las. Bila arus terlalu rendah, akan menyebabkan: a) penyalaan busur listrik sukar dan busur listrik yang terjadi tidak stabil b) panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan logam dasar, sehingga menghasilkan bentuk rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata c) penembusan

kurang dalam d) lapisan las cenderung bertambah tinggi dengan lebar tidak teratur dengan terak yang terkurung di dalam celah-celah dan sukar dihilangkan



Gambar 6. Hasil Pengelasan Arus Terlalu Rendah

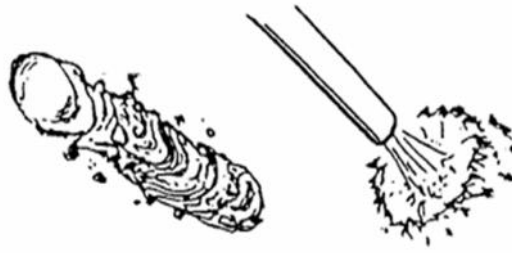
Bila arus terlalu tinggi, maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan menghasilkan: a) permukaan las yang lebar dan datar b) penembusan yang terlalu dalam c) terjadi banyak percikan.



Gambar 7. Hasil Pengelasan Arus Terlalu Tinggi

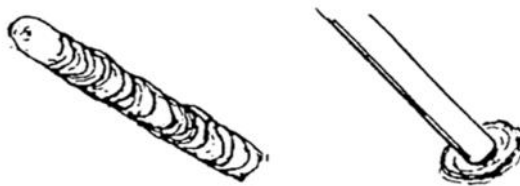
3) **panjang busur.** Tinggi/panjang busur las sangat mempengaruhi keberhasilan atau kualitas hasil las, untuk itu perlu diperhatikan kesalahan-kesalahan dalam menarik busur las berikut ini:

a) busur terlalu tinggi/panjang. Hal ini akan menyebabkan penembusan yang dangkal, disekitar rigi las banyak percikan, serta rigi las lebar dan tidak rata (kasar).



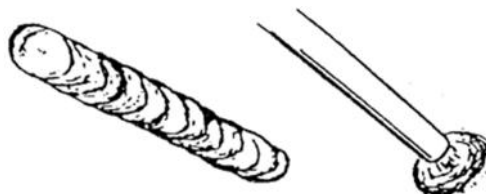
Gambar 8. Busur Terlalu Tinggi

- b) busur terlalu rendah/pendek. Akan menyebabkan rigi/jalur las yang sempit (kecil) dan tidak merata, ada resiko ujung elektroda menempel pada permukaan benda kerja dan juga seringkali terdapat lubang-lubang di permukaannya. Lubang-lubang ini menunjukkan bahwa logam las telah membeku dengan segera pada saat gas ke luar dari las.



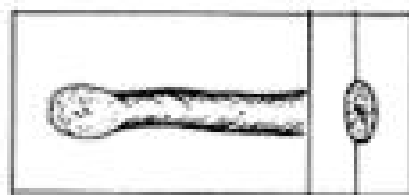
Gambar 9. Busur terlalu Rendah

Sekarang bandingkan dengan tinggi busur yang benar, yaitu sekitar satu kali diameter elektroda. Penembusan baik dan rigi las rata dan bersih.



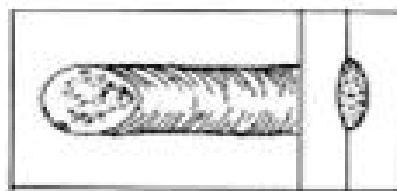
Gambar 10. Busur yang Baik

- 4) **kecepatan pengelasan.** Kecepatan pengelasan adalah laju dari elektroda pada waktu proses pengelasan. Kecepatan maksimum mengelas sangat bergantung pada ketrampilan juru las (welder), posisi, jenis elektroda dan bentuk sambungan. Apabila kecepatan pengelasan terlalu cepat, logam lasan menjadi dingin terlalu cepat, menyebabkan bentuk deposit las menjadi kecil dengan puncak yang runcing.



Gambar 11. Hasil Pengelasan Kecepatan Terlalu Cepat

Sebaliknya, jika kecepatan pengelasan terlalu lambat, deposit las bertumpuk-tumpuk menjadi terlalu tinggi dan lebar. Kecepatan yang sesuai adalah bila menghasilkan deposit las baik, dengan tinggi maksimal sama dengan diameter elektroda dan lebar dua kali diameter elektroda.



Gambar 12. Hasil Pengelasan Kecepatan Terlalu Lambat

b. Kecerdasan Kinestetik

1) Definisi Kecerdasan Kinestetik

Kecerdasan kinestetik adalah kemampuan menggunakan seluruh tubuh dalam mengekspresikan ide, perasaan, dan menggunakan tangan untuk menghasilkan atau mentransformasi sesuatu. Kecerdasan ini juga meliputi

keterampilan untuk mengontrol gerakan-gerakan tubuh dan kemampuan untuk memanipulasi objek menurut Sonawat dan Gogri (dalam Muhammad Yaumi, 2012: 17).

Menurut Gardner dan Checkley (dalam Muhammad Yaumi, 2012:17) kecerdasan kinestetik itu merupakan kemampuan untuk menggunakan seluruh bagian badan secara fisik seperti menggunakan tangan, jari-jari, lengan, dan berbagai kegiatan fisik lain dalam menyelesaikan masalah, membuat sesuatu, atau dalam menghasilkan berbagai macam produk.

Kemampuan dari kecerdasan kinestetik bertumpu pada kemampuan yang tinggi untuk mengendalikan gerak tubuh dan keterampilan yang tinggi untuk menangani benda. Kecerdasan kinestetik memungkinkan manusia membangun hubungan yang penting antara pikiran dan tubuh, dengan demikian memungkinkan tubuh untuk memanipulasi objek dan menciptakan gerakan. Dengan demikian, kecerdasan kinestetik disebut juga kecerdasan olah tubuh karena dapat merangsang kemampuan seseorang untuk mengolah tubuh secara ahli, atau untuk mengekspresikan gagasan dan emosi melalui gerakan.

Ciri-ciri atau karakteristik orang yang memiliki kecerdasan kinestetik adalah sebagai berikut:

- a) Senang membuat sesuatu dengan menggunakan tangan secara langsung.
- b) Merasa bosan dan tidak tahan untuk duduk pada suatu tempat dalam waktu yang agak lama.
- c) Melibatkan diri pada berbagai aktifitas di luar rumah termasuk dalam melakukan berbagai jenis olahraga.

- d) Sangat sependapat dengan pernyataan di dalam tubuh yang sehat dan merasa bahwa membuat tubuh tetap berada dalam kondisi yang fit merupakan hal yang penting untuk membangun pikiran yang jernih.
- e) Selalu mengisi waktu luang dengan melakukan aktivitas gerakan berekspresi dan karya seni rupa lainnya.
- f) Ketika bekerja, sangat senang melakukannya dengan menggunakan alat-alat yang dibutuhkan.
- g) Ketika mempelajari, selalu menyertakan aktivitas yang bersifat demonstratif atau senang belajar dengan strategi *learning by doing*.

Aktivitas pembelajaran yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangkan kecerdasan kinestetik dapat dilihat sebagai berikut:

- (1) studi lapangan
- (2) mendemonstrasikan
- (3) meniru-niru gaya orang lain
- (4) bergerak dan berpindah-pindah, dsb

Aplikasi kecerdasan kinestetik pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- (a) siswa memiliki gerakan refleks saat menemui permasalahan pada praktek las dan dapat mengatasi dengan pengetahuan dan pengalaman yang ia dapat sebelumnya.

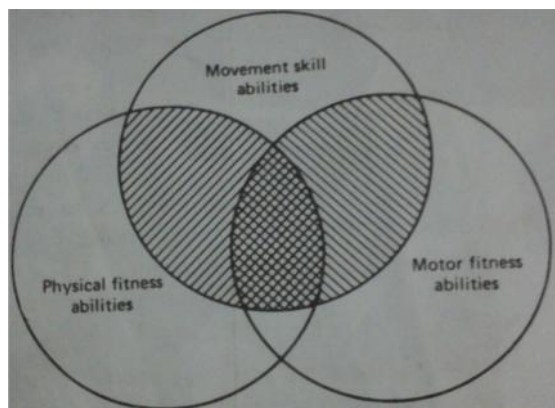
Menurut (Widayati, 2012:44) kecerdasan kinestetik sangat penting bagi merangsang perkembangan pertumbuhan anak, sangat berhubungan dengan perkembangan motorik yang dipengaruhi oleh organ dan fungsi sistem susunan saraf pusat atau otak. Sistem susunan saraf pusat yang sangat berperan dalam

kemampuan motorik dan mengkoordinasi setiap gerakan yang dilakukan anak. Semakin matangnya perkembangan sistem saraf otak yang mengatur otot memungkinkan berkembangnya kompetensi atau kemampuan motorik anak.

Menurut (Widayati, 2012:46) tujuan kecerdasan kinestetik adalah untuk meningkatkan kemampuan menggunakan gerak seluruh tubuh untuk mengekspresikan ide dan perasaannya serta keterampilan mempergunakan tangan untuk mencipta atau mengubah sesuatu serta meningkatkan kemampuan ini meliputi kemampuan fisik yang spesifik, seperti koordinasi, keseimbangan, kekuatan, kelenturan, kecepatan, dll.

c. Kemampuan fisik anak

Komponen kesegaran jasmani/fisik dengan komponen gerak keterampilan dan motor ability, saling berkaitan sangat erat. Seperti digambarkan dalam gambar berikut (Mochamad Sajoto, 1988:52).



Gambar 13. Hubungan antara Kesegaran Jasmani/Fisik, Kesegaran Motorik, dan Keterampilan Gerak

Komponen kondisi fisik merupakan satu kesatuan utuh dari komponen keterampilan gerak dan komponen kesegaran motorik. Sedangkan kondisi fisik

sendiri adalah salah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam setiap usaha peningkatan prestasi seorang atlet (di sini dianalogikan dengan siswa), khususnya jika dihubungkan dengan kerja praktek.

Kerja praktek contohnya praktek las merupakan kegiatan yang membutuhkan intensitas kerja fisik yang tinggi. Praktek las dapat dianalogikan dengan bidang olahraga, menurut pendapat Soekarman, 1987:140 intensitas kerja fisik untuk bermacam-macam olah raga itu berlainan, dan dalam hal ini para pembina dan pelatih olah raga dituntut untuk mengetahui bagian-bagian mana saja yang perlu sangat kuat dan mana yang kurang. Di bawah ini diberikan contoh daftar kekuatan dari beberapa cabang olah raga:

Tabel 7. Daftar Kekuatan Cabang Olahraga

Cabang Olahraga	Ketahanan		Kelincahan	Kekuatan		
	Aerobik	Anaerobik		Kaki	Perut	Lengan + bahu
Badminton	sedang	tinggi	tinggi	tinggi	sedang	sedang
Basket	sedang	tinggi	tinggi	tinggi	sedang	sedang
Judo	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi
Sepakbola	sedang	tinggi	tinggi	tinggi	sedang	sedang
Tenis	sedang	tinggi	tinggi	tinggi	sedang	sedang
Volley	sedang	tinggi	sedang	sedang	sedang	sedang

Sama halnya dengan praktek las, bahwa seorang guru dituntut untuk mengetahui kelebihan kondisi fisik yang menonjol pada setiap siswa, karena setiap siswa memiliki karakteristik fisik yang berbeda. Komponen-komponen kemampuan fisik siswa dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) **kekuatan.** Kemampuan seseorang untuk membangkitkan tegangan (tension) terhadap suatu tahanan (resisten). Dengan demikian, kekuatan sangat berkaitan dengan kondisi otot seseorang. Unsur kekuatan dalam pembelajaran akan membuat para siswa menjadi anak yang tangkas, bertenaga, dan berlari

cepat. Apa pun bentuk gerakan yang muncul, pada saat yang sama, muncul pula kekuatan otot, meskipun gerakan yang dilakukan sangat sederhana, misalnya:

- a) mengangkat dagu
- b) menarik
- c) mendorong
- d) mengangkat berbagai peralatan

Aplikasi kekuatan pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- (1) kestabilan mengangkat *holder* pada mesin las
- (2) memutar handle untuk mengatur arus pada mesin las
- (3) menjaga kestabilan hasil lasan saat lengan tiba-tiba tidak dapat menjangkau panjang las.

2) daya tahan (ketahanan). Menurut Heri Rahyubi, 2012:212 daya tahan adalah kemampuan tubuh menyuplai oksigen yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas, khususnya aktivitas yang bersifat fisik. Dengan latihan-latihan tertentu yang teratur dan berpola, kapiler-kapiler jaringan otot akan meningkat sehingga daya tahan tubuh seseorang pun akan semakin baik. Menurut Mochamad Sajoto, 1988:58 daya tahan atau *endurance* dibedakan menjadi dua masing-masing yaitu:

- a) daya tahan otot setempat atau *Local Endurance*, adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan suatu kelompok ototnya (kekuatan), untuk berkontraksi terus menerus dalam waktu relatif cukup lama, dengan beban tertentu.

- b) daya tahan umum atau *Cardiorespiratory Endurance*, adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung, pernapasan dan peredaran darahnya, secara efektif dan efisien dalam menjalankan kerja terus-menerus. Yang melibatkan kontraksi sejumlah otot-otot besar, dengan intensitas tinggi dalam waktu yang cukup lama.

Menurut Richard Decaprio, 2013:46 kedua jenis ketahanan tersebut saling berhubungan. Ketahanan yang diasosiasikan dengan faktor kekuatan menjadikan para siswa memiliki kemampuan untuk meneruskan gerakan dalam suatu situasi, saat otot atau rangkaian otot yang digunakan terlalu berat. Pada umumnya, siswa yang kuat bisa melakukan gerakan motorik lebih lama daripada siswa yang lemah, walaupun sebenarnya kekuatan itu sendiri tidak menjamin ketahanan otot. Otot yang kuat dapat ditingkatkan ketahanannya dengan mengembangkan efisiennya, sehingga bisa lebih cepat.

Ketahanan dalam pembelajaran dapat diukur dengan berbagai cara, misalnya:

- (1) gerakan menaikan dagu
- (2) gerakan mengangkat kaki
- (3) gerakan merentangkan tangan ke samping

Aplikasi daya tahan pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- (a) mampu menahan lengan untuk mempertahankan hasil las yang stabil
- (b) mampu mempertahankan posisi kaki untuk menopang kestabilan gerakan badan.

- 3) **daya ledak otot.** Kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usahanya yang dikerahkan dalam waktu sependek-pendeknya. Dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa, daya ledak otot atau power = kekuatan atau force x kecepatan atau Velocity ($P = F \times T$). Dalam hal ini, power sering kali dihitung dengan jenis lompat, mengangkat beban, atau melempar.

Aplikasi daya ledak pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- a) mampu mengendalikan busur las saat terjadi percikan api
- b) mampu mengangkat beban holder dalam menjaga kestabilan hasil lasan

- 4) **kecepatan atau *speed*.** Kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan berkesinambungan, dalam bentuk yang sama dalam waktu sesingkat-singkatnya. Kecepatan gerakan dipengaruhi oleh:

- a) berat badan
- b) kapasitas badan
- c) kekenyalan otot
- d) penampilan mekanis dan strukturalis, seperti panjang tungkai dan fleksibilitas tulang sendi.

Aplikasi kecepatan pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- (1) mampu dengan sigap dan tepat mengendalikan jalur las saat benda kerja akan berlubang, jalur las tidak stabil atau saat akan keluar dari alur las.

- 5) **kelentukan atau *flexibility*.** Menurut Heri Rahyubi, 2012:213 fleksibilitas adalah kualitas yang memungkinkan suatu segmen bergerak semaksimal mungkin menurut kemungkinan rentang gerakanya (*range of movement*).

Kelenturan biasanya ditentukan oleh derajat gerak sendi-sendi. Makin luas ruang gerak sendi-sendinya, maka akan kian baik fleksibilitas seseorang. Tingkat fleksibilitas yang baik dan berkualitas mampu memicu gerakan yang efektif. Fleksibilitas dapat diukur dengan alat fleksometer dan tes menyentuh ujung jari ke lantai.

Aplikasi kelenturan pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- a) mampu mengukur jangkauan sendi pada lengan agar jalur las dapat sesuai panjang alur yang diharapkan.
- 6) **keseimbangan atau *balance***. Kemampuan seseorang mengendalikan organ-organ syaraf ototnya, selama melakukan gerak-gerak yang cepat, dengan perubahan letak titik-titik berat badan yang cepat pula baik dalam keadaan statis maupun lebih-lebih dalam gerak dinamis (baik berupa gerakan, tingkah laku, sikap dan konsentrasi). Keseimbangan ada dua macam yaitu keseimbangan diam dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan dinamis adalah kemampuan para siswa dalam berpindah dari satu titik ke titik lain dengan cara seimbang. Pengaruh keseimbangan diantaranya:
- a) usia
 - b) motivasi
 - c) kognisi
 - d) lingkungan
 - e) kelelahan
 - f) pengaruh obat
 - g) pengalaman terdahulu

Aplikasi keseimbangan pada pelaksanaan praktek las busur listrik adalah:

- (1) mampu menjaga keseimbangan pada kaki dan badan untuk menahan beban agar gerakan lengan dapat stabil.

B. Penelitian yang Relevan

Tinjauan pustaka ini dimaksud untuk mengkaji hasil penelitian yang relevan dengan penelitian penulis. Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Ibrahim dengan judul “Pengaruh Metode Inkuiri dan Pemberian Tugas terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Sains Siswa Kelas VII SMP N 1 Orong Telu, Sumbawa-NTB”. Pembelajaran inkuiri dilaksanakan pada kelas VII C dengan jumlah siswa 26 orang. Peningkatan penggunaan metode inkuiri sebesar 7,06%.
2. Hasil penelitian Prayitno dengan judul “Pengaruh Penggunaan Metode *Inquiry* dalam Pembelajaran IPA dengan Materi Perubahan Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SDN 1 dan 3 Sidomulyo Kecamatan Banjarejo Kabupaten Blora”. Subjek penelitian SDN 1 Sidomulyo sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 28 anak dan SDN 3 Sidomulyo sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 34 anak. Menurut hasil analisis deskriptif dapat dilihat rata-rata untuk kelompok eksperimen yaitu sebesar 78,93 dan rata-rata untuk kelompok kontrol yaitu sebesar 75,00.
3. Hasil penelitian Evi Nuraini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV SD N Cepit Sewon Bantul”. Subjek penelitian kelas IV B sebagai kelompok eksperimen dengan

jumlah 26 siswa dan kelas IV A sebagai kelompok kontrol dengan jumlah 25 siswa. Peningkatan penggunaan metode inkuiri sebesar 12,07%.

C. Kerangka Pikir

Teknik las memiliki aspek keterampilan yang kompleks. Keterampilan merupakan gerakan artikulasi yang konsep pokoknya dikembangkan sepenuhnya oleh manusia berdasarkan kemampuan mengendalikan dan menyesuaikan keterampilan kognitif dengan kondisi lingkungan fisik untuk dihubungkan dengan aspek lain yang terlibat dalam interaksi. Sehingga praktek las merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang melalui proses belajar melibatkan keterampilan kognitif dan sikap yang diekspresikan dalam kegiatan praktek dengan menggunakan alat las.

Keterampilan dalam mengelas dapat dilihat dari kualitas sambungan lasan. Kualitas sambungan las dikatakan baik jika terdapat kesesuaian antara parameter las, keterampilan kognitif dan keterampilan motorik siswa. Akan tetapi setiap siswa memiliki kemampuan fisik yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh perbedaan kematangan perkembangan sistem saraf otak (berkaitan dengan kecerdasan kinestetik) yang memungkinkan berkembangnya kemampuan motorik siswa juga berbeda, sehingga menimbulkan karakteristik unik pada hasil las yang dihasilkan. Kemampuan fisik inilah yang berpengaruh terhadap kecepatan pengelasan dan panjang busur, yang nantinya arus harus menyesuaikan dengan kedua parameter las tersebut.

Melalui metode *inquiry*, siswa diharapkan mampu menemukan karakteristik dalam hal pengoperasian las listrik. Tugas guru adalah mengarahkan siswa untuk

menemukan parameter las yang disesuaikan dengan karakteristik pengelasannya, sehingga siswa bisa berkembang secara optimal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka pikir diatas maka pertanyaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan sebelum pemberian perlakuan?
2. Bagaimana prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah pemberian perlakuan?
3. Adakah pengaruh metode belajar *inquiry* terhadap prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan?
4. Adakah perbedaan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan setelah perlakuan pada penggunaan metode *inquiry* dan metode demonstrasi?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental*, sejenis eksperimen yang merupakan penyempurnaan desain pra-eksperimen. Pada metode ini variabel yang seharusnya dikontrol dan variabel yang dimanipulasi tidak dikontrol dan dibiarkan apa adanya (Sandjaja, 2006:126).

Ciri-ciri eksperimen semu antara lain sebagai berikut: 1) Jika tidak melakukan uji secara acak dengan kelompok bandingan, bandingan dilakukan dengan kelompok non-ekuivalen atau dengan subjek yang sama dalam sebuah kelompok menjelang pra dan pasca eksperimen 2) Variabel bebas tidak sepenuhnya dapat dimanipulasikan (diberi perlakuan) oleh peneliti 3) Kurang memiliki kontrol dibandingkan dengan eksperimen betul (sesungguhnya, namun lebih mampu menghilangkan gangguan terhadap kesahihan intern) (Andi Prastowo, 2011:152).

Jenis *quasi experimental* dalam penelitian ini yaitu *Non Equivalent Control Group Design*. Desain ini hampir sama dengan *Pretest-Posttest Control Group Desain*, hanya saja pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Adapun diagram desain *Non Equivalent Control Group Design* adalah sebagai berikut:

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Keterangan:

O₁ : nilai *pretest* pada kelompok eksperimen (menggunakan metode *inquiry*)

O₂ : nilai *post-test* pada kelompok eksperimen

X : *treatment* yang diberikan

O₃ : nilai *pretest* pada kelompok kontrol (menggunakan metode demonstrasi)

O₄ : nilai *post-test* pada kelompok kontrol

Langkah pertama adalah mengadakan *pretest* pada seluruh kelas yaitu kelas XI TFL 1 sebagai kelompok kontrol dan XI TFL 2 sebagai kelompok eksperimen. Menurut persyaratan desain penelitian ini, hasil *pretest* tidak boleh berbeda sehingga sebaiknya kelompok kontrol kemampuannya setara dengan kelompok eksperimen. Setelah dilakukan *pretest* langkah selanjutnya adalah diberi perlakuan. Langkah terakhir diadakan *post-test*. Untuk mengetahui adanya perbedaan dan pengaruh hasil prestasi siswa, menggunakan bantuan hitungan statistik deskriptif.

B. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah seseorang atau sesuatu yang mengenainya ingin diperoleh keterangan. Subjek pada penelitian ini terdiri dari seluruh siswa yang mengikuti mata pelajaran las busur listrik yaitu siswa kelas XI TFL 1 yang berjumlah 34 siswa dan kelas XI TFL 2 yang berjumlah 33 siswa. Kelas XI TFL 1 menjadi kelompok kontrol sedangkan kelas XI TFL 2 menjadi kelompok eksperimen.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Objek pada penelitian ini adalah prestasi belajar siswa antara siswa yang diberi metode *inquiry* sehingga dapat

menemukan arus pengelasan yang sesuai dengan karakteristiknya dan siswa yang diberi metode yang digunakan sehari-hari yaitu demonstrasi.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Seyegan yang beralamatkan di Jl Kebonagung Km.8, Seyegan, Sleman berlangsung dari tanggal 30 April 2013 sampai 8 Mei 2013.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009:41). Pada dasarnya variabel penelitian merupakan suatu pedoman penting dalam pelaksanaan penelitian eksperimen. Dalam penelitian yang dilakukan ini terdapat dua jenis variabel yaitu:

1. Variabel Terikat

Menurut Sugiyono, 2010:4 variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (*independent variable*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah prestasi belajar siswa pada mata pelajaran praktek las busur listrik, mengacu pada nilai teori dan hasil praktek las busur listrik terhadap kualitas las.

2. Variabel Bebas

Menurut Sugiyono, 2010:4 variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode

pembelajaran *inquiry* dan metode pembelajaran demonstrasi. Dimana pada metode *inquiry*, peneliti lebih memperhatikan karakteristik pengelasan siswa, terutama pada perbedaan kemampuan fisik yang mempengaruhi kecepatan pengelasan dan panjang busur. Sehingga siswa harus menemukan arus yang sesuai, dengan menyeimbangkan dengan kecepatan pengelasan dan panjang busur.

E. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional yang umum dipergunakan dalam penelitian adalah mendeskripsikan suatu variabel baik mengenai ciri-cirinya maupun cara beroperasinya (Sandjaja, 2006:94). Hal itu bertujuan untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah pada variabel penelitian, sebagai berikut:

1. Metode *Inquiry*

Metode *inquiry* dalam penelitian ini merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Melalui metode ini siswa diharapkan dapat menemukan karakteristik dalam mengelas, berupa penemuan arus yang telah disesuaikan dengan kecepatan pengelasan dan panjang busur. Hal itu dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan fisik sehingga menyebabkan setiap siswa memiliki ciri khas khususnya untuk kecepatan pengelasan dan panjang busur.

2. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi adalah metode pembelajaran dimana guru menjelaskan suatu materi pelajaran dengan memperlihatkan suatu proses atau cara kerja yang berkaitan dengan materi.

3. Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik

Prestasi belajar adalah hasil pengukuran dari penilaian usaha belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, huruf maupun kalimat yang menceritakan hasil yang sudah dicapai oleh setiap anak pada periode tertentu, khususnya pada pembelajaran praktek las busur listrik. Penilaian yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan pada penilaian teori, penilaian terhadap proses dan hasil praktek las yang dituangkan dalam skala penilaian.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Menurut Riduwan, 2012:76 tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Tes objektif

Tes objektif yang digunakan adalah bentuk soal pilihan ganda. Soal pilihan ganda adalah bentuk tes yang mempunyai satu jawaban yang benar atau paling tepat. Kebaikan bentuk soal pilihan ganda adalah materi yang diujikan dapat mencakup sebagian besar dari bahan pengajaran yang telah diberikan, jawaban siswa dapat dikoreksi dengan mudah dan cepat dengan menggunakan kunci

jawaban, jawaban untuk setiap pertanyaan sudah pasti benar atau salah sehingga penilaiannya bersifat objektif (Nana Sudjana, 1995:49). Tes ini dilakukan pada kegiatan *pretest* dan *post-test* untuk mengukur ranah kognitif siswa tentang teori pengelasan.

2. Metode Observasi

Menurut Riduwan, 2012:76 observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Dalam penelitian yang dimaksud pengamatan tidak hanya sekedar melihat saja melainkan juga perlu keaktifan untuk meresapi, mencermati, memaknai dan akhirnya mencatat.

Catatan yang berisi hal-hal yang harus diobservasi dinamakan panduan observasi. Sedangkan catatan yang merekam hasil observasi dapat berupa gambar dan catatan panjang sebagai potret saat observasi dilakukan atau berupa sebuah *check-list* yang merupakan suatu daftar yang berisi subjek dan gejala-gejala yang harus diamati berikut penilaiannya dinamakan alat bantu observasi.

Observasi yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan lembar pedoman observasi dan alat bantu observasi berupa *rating scale* atau skala penilaian. Dasar pengamatan pada proses pengelasan ini berdasarkan kualitas las yang dihasilkan. Penilaian ini dilakukan pada kegiatan *pretest* dan *post-test* untuk mengukur ranah psikomotor siswa (proses las) dalam bentuk praktek las.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih

baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan penilaian tes tertulis, lembar observasi proses pengelasan dan lembar penilaian hasil praktek las. Penilaian tes tertulis digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa tentang las busur listrik. Lembar observasi proses pengelasan digunakan sebagai penilaian berdasarkan pengamatan pada sub variabel mengelas dengan aman dan membersihkan hasil las. Lembar penilaian hasil praktek las digunakan sebagai penilaian hasil las yang dilihat dari kualitas hasil las.

1. Penilaian Tes Tertulis

Penilaian tertulis merupakan penilaian yang dilakukan menggunakan perangkat penilaian berupa soal dan jawaban dalam bentuk tulisan. Kisi-kisi instrumen tes tertulis adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Tes Tertulis

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Soal
Prestasi Belajar Las Busur Listrik	Melakukan Pengelasan dengan Aman	Mengetahui kesesuaian arus yang digunakan	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	1
			Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	2
		Menjelaskan berbagai macam APD dan fungsinya	Menjelaskan fungsi topeng las	3
			Menjelaskan fungsi sarung tangan	4
			Menjelaskan fungsi apron	5
			Menjelaskan fungsi masker	6
			Menjelaskan fungsi sepatu <i>safety</i>	7
		Mengetahui kebenaran prosedur las	Kecepatan pengelasan	8
	Menjelaskan Kualitas Hasil Las	<i>Porosity</i>		9
		<i>Reinforcement</i>		10
		<i>Undercut</i>		11

		<i>Weaving fault</i>		12
		<i>Fault of electrode change</i>		13
		Alur las terlalu tinggi		14
		Alur las terlalu lebar		15
		Alur las tidak beraturan		16
		Alur las tidak rata		17
		Alur las terlalu tipis		18
	Menjelaskan Syarat-syarat Kebersihan Hasil Las	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>		19
		Kebebasan benda kerja dari terak		20

Tabel 9. Pembagian Kisi-kisi Instrumen ke dalam Kawasan Kognitif

Variabel	Sub variabel	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Jumlah
Prestasi belajar	Melakukan Pengelasan dengan Aman	-	-	3, 4, 5, 6, 7	8	1, 2	-	8
	Menjelaskan Kualitas Hasil Las	9, 10, 11, 12, 13	14, 15, 16, 17, 18	-	-	-	-	10
	Menjelaskan Syarat-syarat Kebersihan Hasil Las	-	-	-	-	-	19, 20	2

2. Lembar Observasi Proses Pengelasan

Observasi yang dilakukan oleh peneliti akan memperoleh hasil yang maksimal, jika dilengkapi format atau blangko pengamatan sebagai instrumen. Dalam pelaksanaan observasi, peneliti bukan hanya sekedar mencatat, tetapi juga harus mengadakan pertimbangan kemudian mengadakan penilaian ke dalam suatu skala bertingkat. Sehingga peneliti perlu membuat suatu kisi-kisi instrumen yang bertujuan untuk menentukan ruang lingkup dalam menyusun soal agar menghasilkan perangkat tes yang sesuai dengan indikator, soal tersebut yang nantinya akan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian. Kisi-kisi instrumen lembar observasi terhadap proses pengelasan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi terhadap Proses Pengelasan

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Soal
Prestasi Belajar Las Busur Listrik	Melakukan Pengelasan dengan Aman	Kesesuaian arus yang digunakan	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	1
			Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	2
		Memakai APD		3
		Kebenaran prosedur las	Kecepatan pengelasan	4
	Membersihkan Hasil Las	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>		5
		Kebebasan benda kerja dari terak		6

Berdasarkan kisi-kisi instrumen tersebut, untuk dapat menilai proses pengelasan, maka perlu adanya pedoman penskoran yaitu kriteria penilaian. Kriteria penilaian pada lembar observasi terhadap proses pengelasan las dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Penilaian pada Lembar Observasi terhadap Proses Pengelasan

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
1. Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	> 130 ampere	> 120 ampere	> 110 ampere	> 100 ampere	60-100 ampere
2. Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	4 mm	3,6 mm	2,4 mm	3,2 mm	2,6 mm
3. Memakai APD	Memakai 1 APD	Memakai 2 APD	Memakai 3 APD	Memakai 4 APD	Memakai 5 APD (helm las, baju apron, <i>wearpack</i> , sarung tangan, masker)
4. Kecepatan pengelasan	Kerapatan alur tidak konstan dan bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur cenderung stabil (menyimpan ± 2 mm)	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur stabil	Kerapatan alur konstan tetapi bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur konstan dan bentuk alur stabil

5. Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Bersih kurang dari 86 % dari <i>spatter</i>	Bersih 86-90% dari <i>spatter</i>	Bersih 91-94% dari <i>spatter</i>	Bersih 95-98% dari <i>spatter</i>	Bersih 99% dari <i>spatter</i>
6. Kebebasan benda kerja dari terak	Panjang terak > 6 mm	Panjang terak 6 mm	Panjang terak 5 mm	Panjang terak 4 mm	Hasil lasan bersih dari terak

3. Lembar Penilaian Hasil Praktek Las

Langkah pertama dalam pembuatan penilaian hasil praktek las adalah mengidentifikasi semua aspek yang diperlukan atau yang akan mempengaruhi hasil akhir. Mengidentifikasi aspek yang diperlukan atau yang mempengaruhi hasil akhir dapat menggunakan bantuan kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi instrumen lembar penilaian hasil praktek las dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Hasil Praktek Las

Variabel	Sub variabel	Sub Indikator	No Soal
Prestasi Belajar Las Busur Listrik	Hasil Las	<i>Porosity</i>	1
		<i>Reinforcement</i>	2
		<i>Undercut</i>	3
		<i>Weaving fault</i>	4
		<i>Fault of electrode change</i>	5
		Alur las terlalu tinggi	6
		Alur las terlalu lebar	7
		Alur las tidak beraturan	8
		Alur las tidak rata	9
		Alur las terlalu tipis	10

Berdasarkan kisi-kisi instrumen tersebut, untuk dapat menilai hasil praktek dari siswa maka perlu adanya pedoman penskoran yang disebut dengan kriteria penilaian. Kriteria penilaian pada lembar penilaian hasil praktek las dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Kriteria Penilaian Hasil Praktek Las

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
1. <i>Porosity</i>	Lubang > 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 2 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 1 mm dengan akumulasi jarak 6 mm	Tidak terdapat <i>porosity</i>

2. <i>Reinforcement</i>	<i>Reinforcement</i> > 5 mm	<i>Reinforcement</i> 5 mm	<i>Reinforcement</i> 4 mm	<i>Reinforcement</i> 3 mm	Tidak terdapat alur las yang menonjol
3. <i>Undercut</i>	Lebar cekungan pada benda kerja > 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 2 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 1 mm	Tidak terdapat cekungan pada benda kerja
4. <i>Weaving fault</i>	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi > 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 2 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 1 mm	Hasil lasan tidak terdapat gelombang dan rata
5. <i>Fault of electrode change</i>	Sambungan las terdapat spasi dan permukaan benda kerja menghitam	Sambungan las terdapat spasi	Sambungan alur las tidak rata dan bergelombang	Sambungan alur las tidak rata	Sambungan alur las rata
6. Alur las terlalu tinggi	Tinggi hasil lasan > 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1x diameter elektroda
7. Alur las terlalu lebar	Lebar hasil lasan > 3,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 3,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 3x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 2x diameter elektroda
8. Alur las tidak beraturan	Alur las keluar dari jalur sebanyak > 3x	Alur las keluar dari jalur sebanyak 3x	Alur las keluar dari jalur sebanyak 2x	Alur las keluar dari jalur sebanyak 1x	Alur las lurus
9. Alur las tidak rata	Tinggi hasil lasan > 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1x diameter elektroda
10. Alur las terlalu tipis	Tinggi hasil lasan > 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1x diameter elektroda

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah:

1. Perencanaan

Perencanaan dalam penelitian yang dilakukan dimulai dengan:

- Mengkonsultasikan materi las busur listrik, lembar tes, lembar observasi dan lembar unjuk kerja yang telah ditetapkan berdasarkan silabus.

- b. Melakukan uji validasi pada tes, lembar observasi dan lembar unjuk kerja dengan pertimbangan para ahli/*judgment expert*.
- c. Melakukan uji coba soal tes tentang materi las busur listrik
- d. Menghasilkan tes, lembar observasi dan lembar unjuk kerja yang berkualitas sehingga layak digunakan untuk pengambilan data.

2. *Pretest* (tes awal)

Sebelum diberikan perlakuan, siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *pretest* berupa soal las busur listrik, dengan tujuan mengetahui keadaan kedua kelas sebelum diberi perlakuan. Apabila setelah diberi tes awal, hasilnya memperlihatkan bahwa perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh kedua kelas tersebut tidak berbeda jauh, maka dilanjutkan ke tahap berikutnya, yakni pemberian perlakuan.

3. Pemberian Perlakuan

Setelah kedua kelompok diberikan tes awal dan telah dianggap seimbang, maka tahap selanjutnya adalah pemberian perlakuan. Pada tahap ini, peneliti memberikan perlakuan pada kelas eksperimen, yaitu sesuai dengan langkah-langkah penggunaan metode *inquiry*. Sedangkan kelas kontrol tetap menggunakan metode seperti sehari-hari yaitu demonstrasi.

4. *Post-test* (tes akhir)

Tahap yang terakhir adalah pemberian tes kembali oleh peneliti pada kelompok eksperimen dan kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kemudian hasil yang didapat akan dibandingkan dengan hasil yang didapat pada waktu tes awal.

5. Hasil

Hasil penelitian yang berupa data hasil tes kemampuan siswa dari *pretest*, *post-test* berupa tes, hasil observasi, dan hasil unjuk kerja selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan statistik deskriptif.

I. Prosedur Perlakuan

1. Kelas Eksperimen (menggunakan metode *inquiry*)

- a. Siswa menerima penjelasan tentang parameter las dan cara menguasai busur nyala.
- b. Mengenali karakter busur nyala dengan menyalakan elektroda dan menggerakkan busur nyala ke segala arah.
- c. Mengendalikan busur nyala dengan menggerakkan elektroda naik-turun sampai siswa dapat menguasai busur nyala dengan baik.
- d. Siswa menyetabilkan busur nyala dengan menggerakkan elektroda secara lurus.
- e. Siswa membuat jalur las

2. Kelas Kontrol (menggunakan metode demonstrasi)

- a. Menjelaskan kepada siswa tentang parameter las
- b. Mendemonstrasikan kepada siswa tentang cara mengelas jalur
- c. Memberi perintah kepada siswa untuk menirukan gerakan yang telah diajarkan oleh guru.
- d. Memberi perintah kepada siswa untuk membuat jalur

J. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah cara atau teknik yang digunakan untuk menganalisis data yang disesuaikan dengan bentuk problematik dan jenis data (Suharsimi Arikunto, 2010:277). Teknik analisis data ini digunakan untuk mengetahui prestasi belajar siswa kelas XI TFL 1 dan 2, selain itu dapat mengetahui besarnya pengaruh dan perbedaan antara metode *inquiry* dan metode demonstrasi terhadap prestasi mata pelajaran las busur listrik atau las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2010:29). Statistik deskriptif bertujuan untuk menghitung harga mean (*Me*), median (*Md*), modus (*Mo*), simpangan baku, *range*, dan persentase.

1. Modus (*Mode*)

Modus atau *mode* merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok tersebut. Dengan kata lain, mode menunjukkan angka yang terbanyak pemilikinya.

Rumus:

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

Mo = Modus

b = Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = Panjang kelas Mo

b₁ = Frekuensi pada kelas dikurangi frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya

b₂ = Frekuensi kelas Mo dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya

(Sugiyono, 2010:52)

2. Median

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan pada nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya dari yang besar sampai yang terkecil (Sugiyono, 2010:53). Median juga berfungsi sebagai angka yang membatasi 50% (0,50 proporsi) frekuensi angka terendah dan 50% (0,50 proporsi) angka tertinggi dalam suatu distribusi (Saifuddin Azwar, 2002:32).

Rumus:

$$Md = b + p \frac{\left(\frac{1}{2}n - F\right)}{f}$$

Keterangan:

Md = Median

b = Batas bawah dimana median akan terletak

p = Panjang kelas Me

n = Banyak data

F = Jumlah frekuensi sebelum kelas Me

f = Frekuensi kelas Me

(Sugiyono, 2010:53)

3. Mean

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini didapat dengan mengalikan antara nilai tengah tiap interval dengan jumlah data/sampel dibagi dengan jumlah individu.

Rumus:

$$Me = \frac{f_i \cdot x_i}{n}$$

Keterangan:

Me = Mean (rata- rata)

f_i = Jumlah data/sampel

$f_i \cdot x_i$ = Perkalian antara f_i pada tiap interval data dengan x_i . Tanda kelas x_i adalah rata-rata dari nilai terendah dan tertinggi setiap interval data.

n = Jumlah individu

(Sugiyono, 2010:54)

4. Range

Range dapat diketahui dengan jalan mengurangi data yang terbesar dengan data terkecil yang ada pada kelompok itu. Range digunakan untuk mengetahui tingkat variasi kelompok data.

Rumus:

$$R = x_t - x_r$$

Keterangan:

R = *Range*

x_t = Data terbesar dalam kelompok

x_r = Data terkecil dalam kelompok

(Sugiyono, 2010:55)

5. Simpangan baku

Simpangan baku digunakan sebagai ukuran dispersi atau penyebaran skor dalam suatu distribusi.

Rumus:

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Keterangan:

= Simpangan baku

n = Banyak data/jumlah sampel

(Ronald Walpole, 1992:33)

6. Persentase

Persentase dalam hitungan statistik deskriptif berfungsi untuk menggambarkan suatu skor dalam hubungannya dengan skor-skor lainnya. Dalam penelitian ini persentase digunakan untuk menghitung besarnya pengaruh metode pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa.

Rumus:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Angka persentase

N = Banyaknya individu

f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

(Anas, 2006:43)

K. Analisis Butir Soal

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tes memiliki validitas yang tinggi jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara tes dan kriteria. Selain itu tes tersebut harus mempunyai validitas internal dan eksternal.

Tipe validitas yang akan digunakan adalah validitas isi jenis validitas muka. Validitas isi menurut Saifuddin Azwar, 2003:45 merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan analisis rasional atau lewat *professional judgment*. Pertanyaan yang dicari jawabannya dalam validasi ini adalah “sejauhmana aitem-aitem dalam tes mencakup keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur” atau “sejauhmana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur”.

Pertimbangan ahli menurut Sukardi, 2011:123 dilakukan dengan cara seperti berikut:

- a. Para ahli diminta untuk mengamati secara cermat semua item dalam tes yang hendak divalidasi.
- b. Para ahli diminta untuk mengoreksi semua item-item yang telah dibuat

- c. Pada akhir perbaikan, para ahli diminta untuk memberikan pertimbangan tentang bagaimana tes tersebut menggambarkan cakupan isi yang hendak diukur. Pertimbangan ahli tersebut biasanya juga menyangkut, apakah semua aspek yang hendak diukur telah dicakup melalui item pertanyaan dalam tes. Atau dengan kata lain perbandingan dibuat antara apa yang harus dimasukkan dengan apa yang ingin diukur yang telah direfleksikan menjadi tujuan tes.

Sedangkan validitas muka itu sendiri adalah validitas yang berdasarkan pada format penampilan (*appearance*) tes. Apabila penampilan tes telah menyakinkan dan memberikan kesan mampu mengungkap apa yang hendak diukur maka dapat dikatakan bahwa validitas muka telah terpenuhi.

Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengkonsultasikan dan meminta pertimbangan tentang instrumen yang telah disusun kepada dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran las busur listrik di SMK N 1 Seyegan selaku ahli (*judgment expert*) yang mempunyai hak untuk menentukan valid tidaknya suatu instrumen. *Judgment expert* instrumen dalam penelitian ini adalah:

- 1) Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. (Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin)

Pada instrumen proses dan hasil las praktek, beliau merevisi kisi-kisi instrumen agar sesuai dengan keadaan yang terjadi di lapangan.

- 2) Drs. Totok Nugraha Uji T (Guru Mata Pelajaran Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan)

Beliau menyatakan baik RPP maupun kelengkapan instrumen yang lain baik dan telah siap untuk digunakan dalam penelitian.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah sejauhmana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah. Dalam hal ini, relatif sama berarti tetap adanya toleransi terhadap perbedaan-perbedaan kecil diantara hasil beberapa kali pengukuran. Bila perbedaan itu sangat besar dari waktu ke waktu maka hasil pengukuran tidak dapat dipercaya dan dikatakan sebagai tidak reliabel (Saifuddin Azwar, 2001:4).

Untuk menentukan nilai reliabilitas, penulis menggunakan teknik belah dua dari Spearman Brown (*Split half*).

Rumus:

$$r_i = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

Keterangan:

r_i = Reliabilitas internal seluruh instrumen

r_b = Korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua

Korelasi product moment digunakan untuk mencari hubungan. Berikut ini dikemukakan rumus yang paling sederhana yang dapat digunakan untuk menghitung koefisien korelasi.

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara x dan y

n = Jumlah responden

$\Sigma x_i y_i$ = Total perkalian antara skor butir dengan skor total

Σx_i = Jumlah skor butir

Σy_i = Jumlah skor total

Σx_i^2 = Jumlah kuadrat skor butir

Σy_i^2 = Jumlah kuadrat skor total

Selanjutnya, menafsirkan perolehan angka koefisien reliabilitas dengan menggunakan interpretasi terhadap koefisien korelasi yang diperoleh.

Tabel 14. Interpretasi Nilai r

Besarnya Nilai r	Interpretasi
Antara 0,800 sampai dengan 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
Antara 0,00 sampai dengan 0,200	Sangat rendah

Sumber: Suharsimi Arikunto. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Penerbit Bumi Aksara. 2009. Hal-75

Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus Spearman Brown, maka hasil reliabilitas butir soal dari variabel hasil belajar adalah sebesar 0,84. Koefisien korelasi tersebut jika diinterpretasikan dengan tabel interpretasi nilai r di atas termasuk dalam kategori sangat tinggi.

3. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal. Besarnya indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar,

sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah (Suharsimi, 2009:207).



Rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan P 1,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
- Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

Tabel 15. Kriteria Pemilihan Soal untuk Tingkat Kesukaran

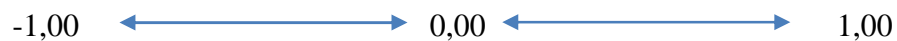
Kriteria	Koefisien	Keputusan
Tingkat Kesukaran	0,30 s.d 0,70	Diterima
	0,10 s.d 0,29	Direvisi
	Atau 0,70 s.d 0,90	
	< 0,10 s.d >0,90	Ditolak

(Sumarna Surapranata, 2006:47)

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa dari 20 butir soal, yang masuk kategori sedang ada 20 butir dan sesuai dengan kriteria pemilihan soal untuk tingkat kesukaran semua soal dinyatakan diterima.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, berkisar antara -1 sampai dengan 1. Tanda negatif menunjukkan bahwa peserta tes yang berkemampuan rendah dapat menjawab benar sedangkan peserta tes yang berkemampuan tinggi menjawab salah. Dengan demikian soal yang indeks daya pembedanya negatif menunjukkan terbaliknya kualitas peserta tes (Sumarna Surapranata, 2009:23). Dengan demikian ada tiga titik pada daya pembeda yaitu:



Rumus indeks diskriminasi:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Indeks diskriminasi

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$$P_A = \frac{B_A}{J_A} = \text{Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar}$$

$$P_B = \frac{B_B}{J_B} = \text{Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar}$$

Klasifikasi daya pembeda:

D : 0,00 – 0,20 : Jelek

D : 0,20 – 0,40 : Cukup

D : 0,40 – 0,70 : Baik

D : 0,70 – 1,00 : Baik sekali

D : Negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang

Tabel 16. Kriteria Pemilihan Soal untuk Daya Pembeda

Kriteria	Koefisien	Keputusan
Daya Pembeda	> 0,3	Diterima
	0,10 s.d 0,29	Direvisi
	< 0,10	Ditolak

(Sumarna Surapranata, 2006:47)

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa dari 20 butir soal, yang masuk kategori cukup ada 5 butir, kategori baik ada 13 butir, kategori jelek ada 2 butir dan sesuai dengan kriteria pemilihan soal untuk daya pembeda ada 2 butir soal yang dinyatakan untuk direvisi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis adalah data hasil tes teori, hasil observasi terhadap proses pengelasan dan hasil unjuk kerja. Subjek penelitian terdiri dari 2 kelas yaitu XI TFL 1 sebagai kelompok kontrol sebanyak 34 siswa dan XI TFL 2 sebagai kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa. Deskripsi data akan menampilkan nilai mean, simpangan baku, nilai minimum, median, modus dan *range*. Hasil penelitian juga ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik histogram dan *pie chart*. Hasil analisis deskriptif data penelitian dapat disajikan sebagai berikut:

1. Data *Pretest* Hasil Tes

a. Kelompok kontrol

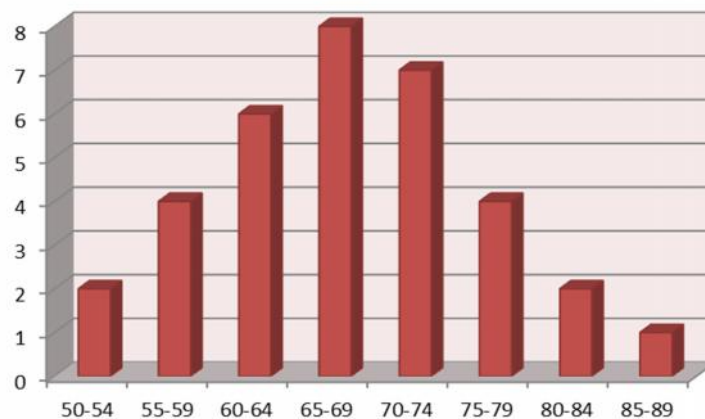
Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil tes pengukuran pada saat sebelum diberikan perlakuan. Hasil analisis deskriptif data *pretest* merupakan data hasil tes teori tentang materi las busur listrik. Dari hasil *pretest* ini diperoleh nilai maksimum sebesar 85 dan nilai minimum sebesar 50. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 67,74, median sebesar 66,38, modus sebesar 67,8 dan simpangan baku 8,4. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil tes pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Tes Kelompok Kontrol

No	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	2	5,88
2	55-59	4	11,76

3	60-64	6	17,65
4	65-69	8	23,53
5	70-74	7	20,6
6	75-79	4	11,76
7	80-84	2	5,88
8	85-89	1	2,94
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



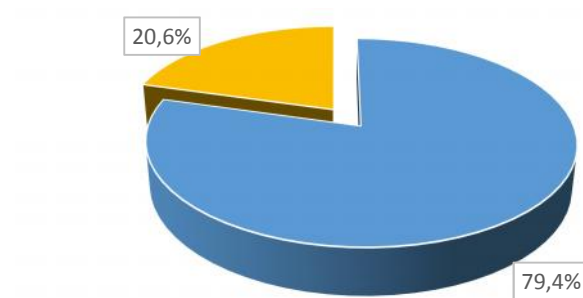
Gambar 14. Histogram *Pretest* Hasil Tes Kelompok Kontrol

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 18. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Tes Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	7	20,6	Tuntas
2	< 75	27	79,4	Belum Tuntas
	Jumlah	34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 7 siswa (20,6%) dan yang belum tuntas sebanyak 27 siswa (79,4%). Kecenderungan *pretest* hasil tes di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 15. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Tes Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil tes pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

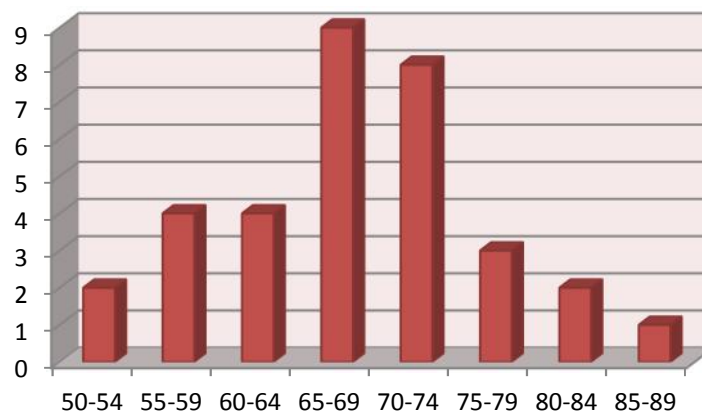
b. Kelompok eksperimen

Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil tes pengukuran pada saat sebelum diberikan perlakuan. Hasil analisis deskriptif data *pretest* merupakan data hasil tes teori tentang materi las busur listrik. Dari hasil *pretest* ini diperoleh nilai maksimum sebesar 85 dan nilai minimum sebesar 50. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 67,91, median sebesar 68,11, modus sebesar 68,7 dan simpangan baku 8,29. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil tes pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 19. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	2	6,06
2	55-59	4	12,12
3	60-64	4	12,12
4	65-69	9	27,27
5	70-74	8	24,24
6	75-79	3	9,1
7	80-84	2	6,06
8	85-89	1	3,03
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



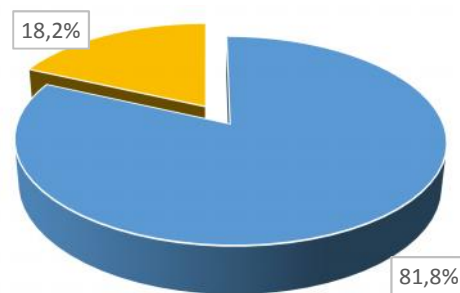
Gambar 16. Histogram *Pretest* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 20. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	6	18,2	Tuntas
2	< 75	27	81,8	Belum Tuntas
Jumlah		33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 6 siswa (18,2%) dan yang belum tuntas sebanyak 27 siswa (81,8%). Kecenderungan *pretest* hasil tes di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 17. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil tes pada kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

2. Data *Pretest* Hasil Observasi

a. Kelompok kontrol

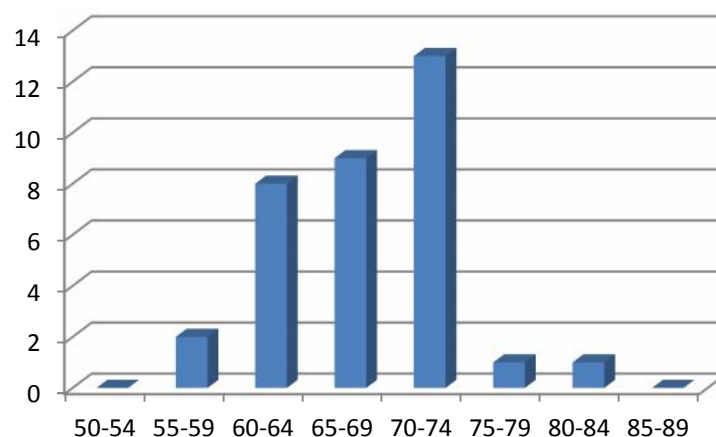
Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap proses mengelas jalur dimana pengukuran dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Dari hasil *pretest* membuat jalur diperoleh nilai

maksimum sebesar 80 dan nilai minimum sebesar 57. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 67,88, median sebesar 68,39, modus sebesar 70,75 dan simpangan baku 5,5. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil observasi pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 21. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	0	0
2	55-59	2	5,88
3	60-64	8	23,53
4	65-69	9	26,47
5	70-74	13	38,24
6	75-79	1	2,94
7	80-84	1	2,94
8	85-89	0	0
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



Gambar 18. Histogram *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

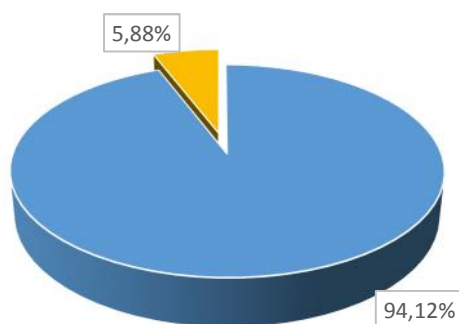
Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika

ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 22. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	2	5,88%	Tuntas
2	< 75	32	94,12%	Belum Tuntas
Jumlah		34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 2 siswa (5,88%) dan yang belum tuntas sebanyak 32 siswa (94,12%). Kecenderungan *pretest* hasil observasi di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 19. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil observasi pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

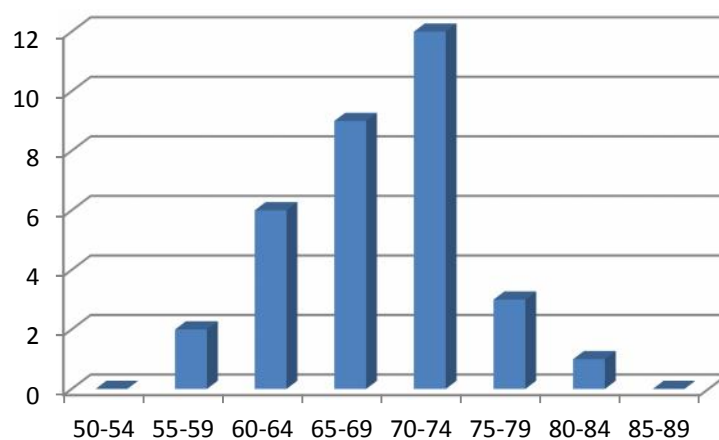
b. Kelompok eksperimen

Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap proses mengelas jalur dimana pengukuran dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Dari hasil *pretest* membuat jalur diperoleh nilai maksimum sebesar 80 dan nilai minimum sebesar 57. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 68,67, median sebesar 65,44, modus sebesar 70,75 dan simpangan baku 5,73. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil observasi pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 23. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	0	0
2	55-59	2	6,06
3	60-64	6	18,18
4	65-69	9	27,27
5	70-74	12	36,36
6	75-79	3	9,1
7	80-84	1	3,03
8	85-89	0	0
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



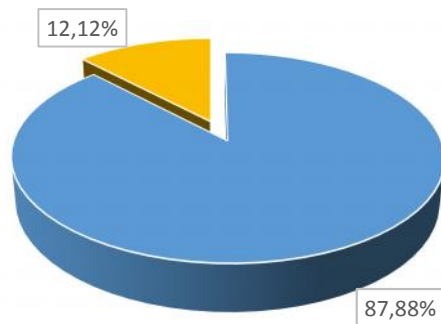
Gambar 20. Histogram *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 24. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	4	12,12	Tuntas
2	< 75	29	87,88	Belum Tuntas
Jumlah		33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 4 siswa (12,12%) dan yang belum tuntas sebanyak 29 siswa (87,88%). Kecenderungan *pretest* hasil observasi di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 21. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil observasi pada kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

3. Data *Pretest* Hasil Unjuk Kerja

a. Kelompok kontrol

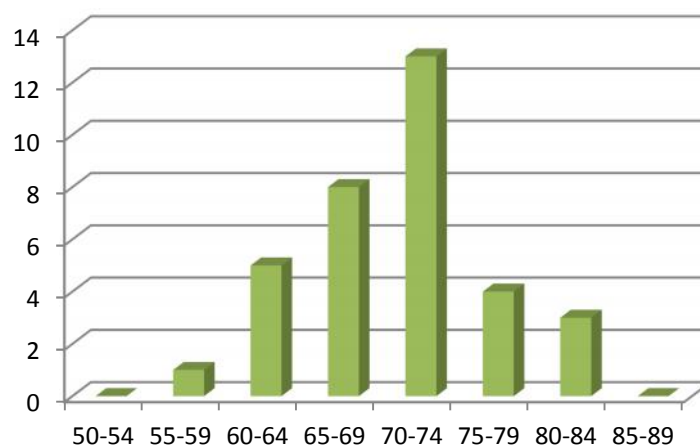
Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil unjuk kerja praktek mengelas jalur dimana pengukuran dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Dari hasil *pretest* membuat jalur diperoleh nilai maksimum sebesar 80 dan nilai minimum sebesar 58. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 70,38, median sebesar 70,65, modus sebesar 71,27 dan simpangan baku 6,03. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil unjuk kerja pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 25. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	0	0
2	55-59	1	2,94
3	60-64	5	14,71

4	65-69	8	23,53
5	70-74	13	38,24
6	75-79	4	11,76
7	80-84	3	8,82
8	85-89	0	0
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



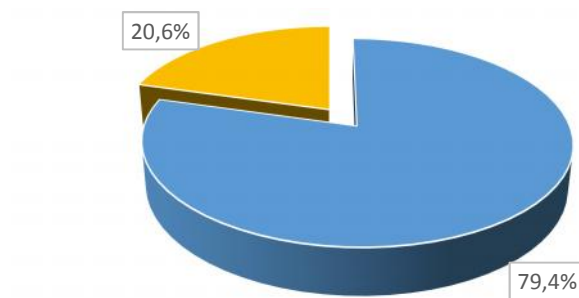
Gambar 22. Histogram *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 26. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	7	20,6	Tuntas
2	< 75	27	79,4	Belum Tuntas
	Jumlah	34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 7 siswa (20,6%) dan yang belum tuntas sebanyak 27 siswa (79,4%). Kecenderungan *pretest* hasil unjuk kerja di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 23. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil unjuk kerja pada kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

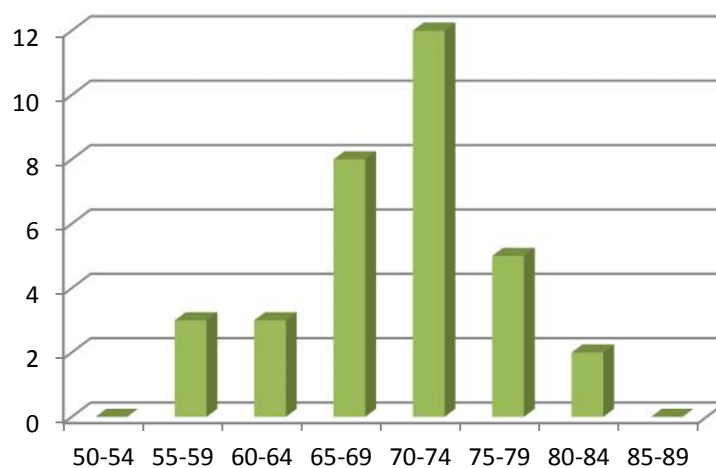
b. Kelompok eksperimen

Deskripsi data *pretest* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil unjuk kerja praktek mengelas jalur dimana pengukuran dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Dari hasil *pretest* membuat jalur diperoleh nilai maksimum sebesar 84 dan nilai minimum sebesar 58. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 69,88, median sebesar 70,54, modus sebesar 71,32 dan simpangan baku 6,39. Adapun distribusi frekuensi *pretest* hasil unjuk kerja pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 27. Distribusi Frekuensi *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	50-54	0	0
2	55-59	3	9,09
3	60-64	3	9,09
4	65-69	8	24,25
5	70-74	12	36,36
6	75-79	5	15,15
7	80-84	2	6,06
8	85-89	0	0
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



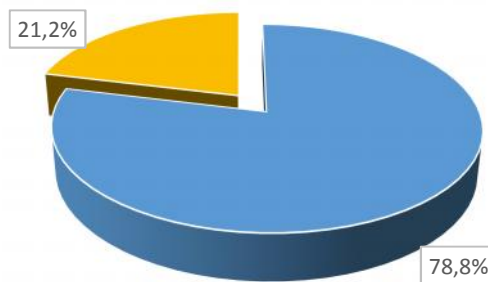
Gambar 24. Histogram *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 28. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	7	21,2	Tuntas
2	< 75	26	78,8	Belum Tuntas
Jumlah		33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 7 siswa (21,2%) dan yang belum tuntas sebanyak 26 siswa (78,8%). Kecenderungan *pretest* hasil unjuk kerja di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 25. *Pie Chart* Kecenderungan *Pretest* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil unjuk kerja pada kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) masih banyak siswa yang belum tuntas.

1. Data *Post-test* Hasil Tes

a. Kelompok kontrol

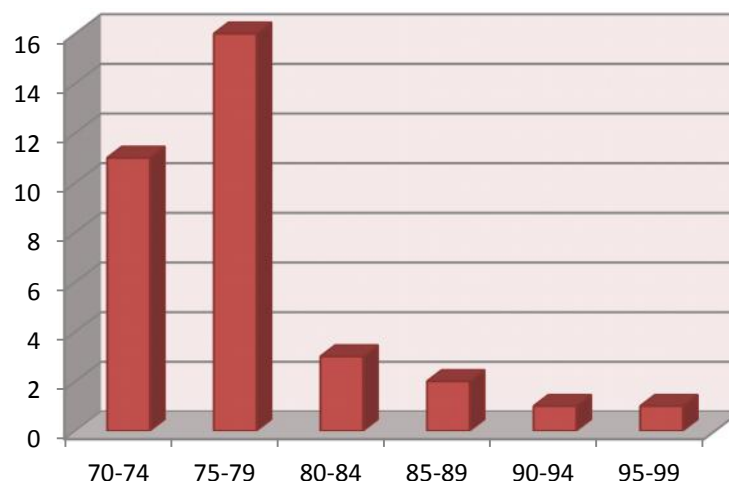
Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil tes pengukuran pada saat setelah diberikan perlakuan. Hasil analisis deskriptif data *post-test* merupakan data hasil tes teori tentang materi las busur listrik. Dari hasil

post-test ini diperoleh nilai maksimum sebesar 95 dan nilai minimum sebesar 70. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 77,4, median sebesar 76,38, modus sebesar 75,89 dan simpangan baku 5,86. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil tes pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 29. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Tes Kelompok Kontrol

No	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	11	32,35
2	75-79	16	47,06
3	80-84	3	8,83
4	85-89	2	5,88
5	90-94	1	2,94
6	95-99	1	2,94
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



Gambar 26. Histogram *Post-test* Hasil Tes Kelompok Kontrol

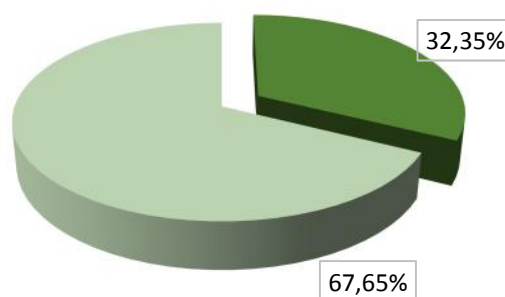
Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika

ketercapaian belajarnya ≥ 75 , siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 30. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Tes Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	23	67,65	Tuntas
2	< 75	11	32,35	Belum Tuntas
Jumlah		34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 23 siswa (67,65%) dan yang belum tuntas sebanyak 11 siswa (32,35%). Kecenderungan *post-test* hasil tes di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 27. *Pie Chart* Kecenderungan *Post-test* Hasil Tes Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil tes pada kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan (*post-test*) telah banyak siswa yang tuntas.

b. Kelompok eksperimen

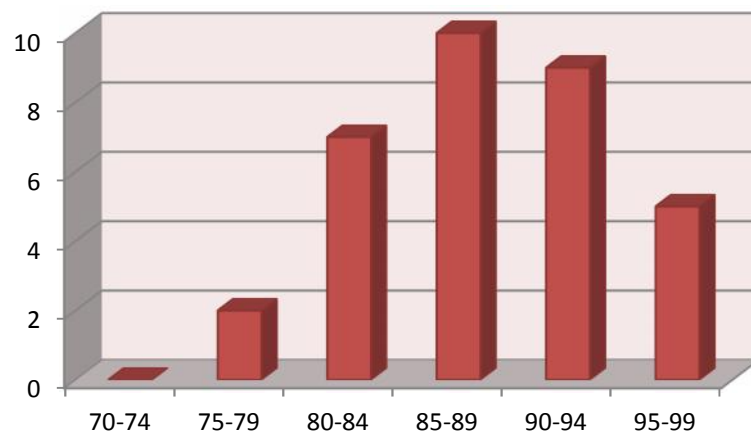
Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil tes pengukuran pada saat setelah diberikan perlakuan. Hasil analisis deskriptif data

post-test merupakan data hasil tes teori tentang materi las busur listrik. Dari hasil *post-test* ini diperoleh nilai maksimum sebesar 95 dan nilai minimum sebesar 75. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 88,21, median sebesar 88,25, modus sebesar 88,25 dan simpangan baku 5,64. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil tes pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 31. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

No	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	0	0
2	75-79	2	6,06
3	80-84	7	21,21
4	85-89	10	30,3
5	90-94	9	27,28
6	95-99	5	15,15
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



Gambar 28. Histogram *Post-test* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika

ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 32. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Tes Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	33	100	Tuntas
2	< 75	0	0	Belum Tuntas
Jumlah		33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 33 siswa (100%) dan yang belum tuntas sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil tes pada kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan (*post-test*) semua siswa dinyatakan telah tuntas.

2. Data *Post-test* Hasil Observasi

a. Kelompok kontrol

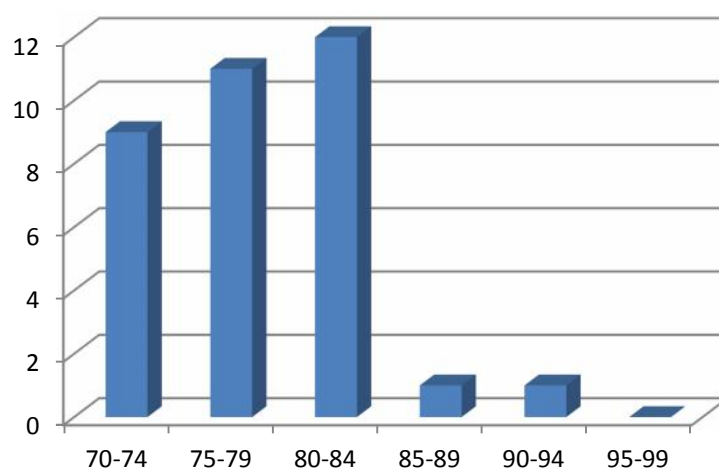
Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap proses mengelas *fillet* dimana pengukuran dilakukan setelah diberikan perlakuan. Dari hasil *post-test* membuat *fillet* diperoleh nilai maksimum sebesar 90 dan nilai minimum sebesar 70. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 78,2, median sebesar 78,14, modus sebesar 79,92 dan simpangan baku 4,86. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil observasi pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 33. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	9	26,47
2	75-79	11	32,36

3	80-84	12	35,29
4	85-89	1	2,94
5	90-94	1	2,94
6	95-99	0	0
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



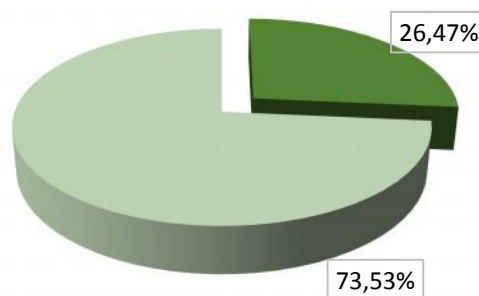
Gambar 29. Histogram *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 34. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	25	73,53	Tuntas
2	< 75	9	26,47	Belum Tuntas
	Jumlah	34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 25 siswa (73,53%) dan yang belum tuntas sebanyak 9 siswa (26,47%). Kecenderungan *post-test* hasil observasi di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 30. *Pie Chart* Kecenderungan *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil observasi pada kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan (*post-test*) telah banyak siswa yang tuntas.

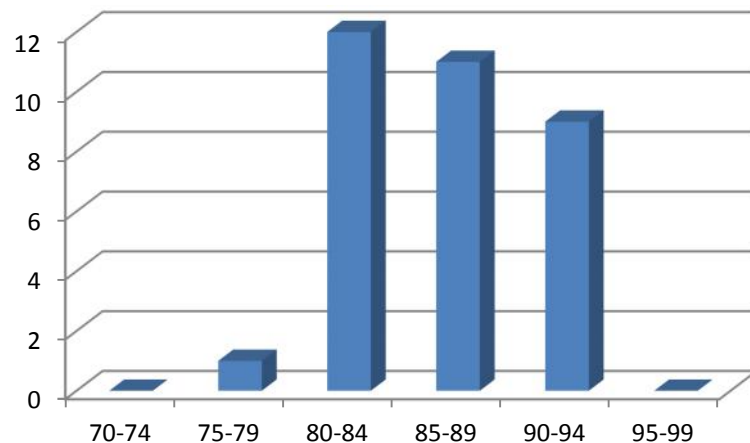
b. Kelompok eksperimen

Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap proses mengelas *fillet* dimana pengukuran dilakukan setelah diberikan perlakuan. Dari hasil *post-test* membuat *fillet* diperoleh nilai maksimum sebesar 90 dan nilai minimum sebesar 77. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 86,24, median sebesar 86,09, modus sebesar 84,08 dan simpangan baku 4,28. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil observasi pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 35. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	0	0
2	75-79	1	3,03
3	80-84	12	36,37
4	85-89	11	33,33
5	90-94	9	27,27
6	95-99	0	0
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



Gambar 31. Histogram *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 36. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Observasi Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	33	100	Tuntas

2	< 75	0	0	Belum Tuntas
	Jumlah	33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 33 siswa (100%) dan yang belum tuntas sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil observasi pada kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan (*post-test*) semua siswa dinyatakan telah tuntas.

3. Data *Post-test* Hasil Unjuk Kerja

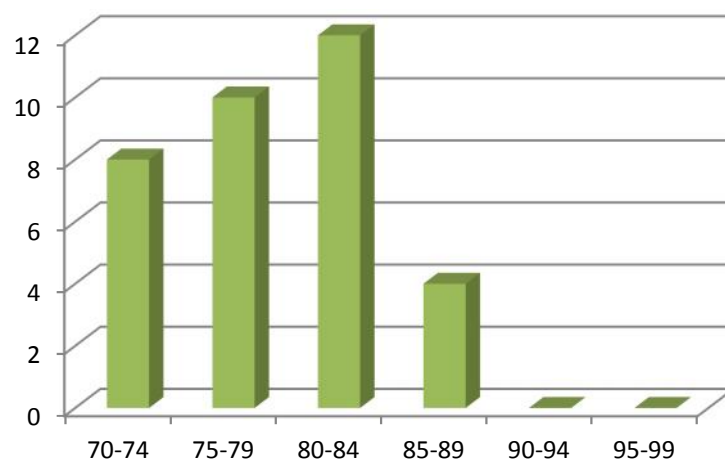
a. Kelompok kontrol

Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil unjuk kerja praktek mengelas *fillet* dimana pengukuran dilakukan setelah diberikan perlakuan. Dari hasil *post-test* membuat *fillet* diperoleh nilai maksimum sebesar 88 dan nilai minimum sebesar 70. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 78,8, median sebesar 79, modus sebesar 80,5 dan simpangan baku 4,83. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil unjuk kerja pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 37. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	8	23,53
2	75-79	10	29,41
3	80-84	12	35,29
4	85-89	4	11,77
5	90-94	0	0
6	95-99	0	0
	Jumlah	34	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



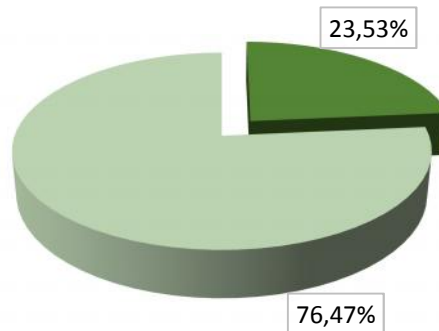
Gambar 32. Histogram *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 38. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	26	76,47	Tuntas
2	< 75	8	23,53	Belum Tuntas
Jumlah		34	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 8 siswa (23,53%) dan yang belum tuntas sebanyak 26 siswa (76,47%). Kecenderungan *post-test* hasil unjuk kerja di atas dapat disajikan dalam *Pie Chart* sebagai berikut:



Gambar 33. *Pie Chart* Kecenderungan *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Kontrol

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil unjuk kerja pada kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan (*post-test*) telah banyak siswa yang tuntas.

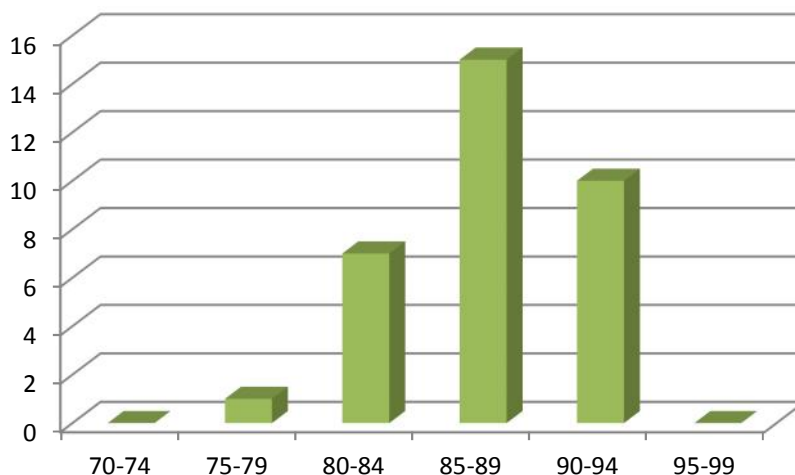
b. Kelompok eksperimen

Deskripsi data *post-test* didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil unjuk kerja praktek mengelas *fillet* dimana pengukuran dilakukan setelah diberikan perlakuan. Dari hasil *post-test* membuat *fillet* diperoleh nilai maksimum sebesar 92 dan nilai minimum sebesar 76. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan bantuan program excel sehingga diperoleh harga mean sebesar 87,15, median sebesar 87,33, modus sebesar 87,58 dan simpangan baku 3,98. Adapun distribusi frekuensi *post-test* hasil unjuk kerja pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 39. Distribusi Frekuensi *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

No.	Interval Skor	Frekuensi	Frekuensi (%)
1	70-74	0	0
2	75-79	1	3,03
3	80-84	7	21,21
4	85-89	15	45,46
5	90-94	10	30,3
6	95-99	0	0
	Jumlah	33	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, dapat digambarkan histogram sebagai berikut:



Gambar 34. Histogram *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 1 Seyegan. Jika ketercapaian belajarnya 75, siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya < 75 , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 40. Identifikasi Kategori Kecenderungan *Post-test* Hasil Unjuk Kerja Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Frekuensi (F)	F (%)	Kategori
1	75	33	100	Tuntas
2	< 75	0	0	Belum Tuntas
Jumlah		33	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 33 siswa (100%) dan yang belum tuntas sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil unjuk kerja pada kelompok

eksperimen setelah diberikan perlakuan (*post-test*) semua siswa dinyatakan telah tuntas.

B. Hasil Pengujian

1. Nilai Penyimpangan

Nilai yang menunjukkan besar kecilnya perbedaan data dari rata-ratanya. Karena jika hanya menggunakan gejala pusat seperti mean, median, modus, dll tanpa menggunakan nilai penyimpangan, maka beberapa kumpulan data yang sebenarnya berbeda bisa disimpulkan sama.

a. *Coefficient of Variation*

Kegunaannya untuk mengukur keseragaman suatu hal. Suatu himpunan data dapat dianggap seragam jika koefisien ragamnya 30%.

1) *Pretest hasil tes.* Untuk mengetahui homogen tidaknya hasil tes kemampuan awal siswa. Dimana diperoleh dari simpangan baku dibagi dengan rata-rata kemudian dikalikan 100%.

$$V = \frac{s}{U} \times 100\% = \frac{8,4}{67,74} \times 100\% = 12,4\% \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$V = \frac{s}{U} \times 100\% = \frac{8,29}{67,91} \times 100\% = 12,21\% \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Karena hasil untuk kelas kontrol sebesar 12,4% dan kelas eksperimen sebesar 12,21% sehingga hasilnya $< 30\%$, dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut homogen.

2) *Pretest hasil observasi.* Untuk mengetahui homogen tidaknya hasil observasi pada kemampuan awal siswa. Dimana diperoleh dari simpangan baku dibagi dengan rata-rata kemudian dikalikan 100%.

$$V = \frac{U}{U} \times 100\% = \frac{5,5}{67,88} \times 100\% = 8,1\% \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$V = \frac{U}{U} \times 100\% = \frac{5,73}{68,67} \times 100\% = 8,34\% \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Karena hasil untuk kelas kontrol sebesar 8,1% dan kelas eksperimen sebesar 8,34% sehingga hasilnya < 30%, dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut homogen.

3) Pretest hasil unjuk kerja. Untuk mengetahui homogen tidaknya hasil unjuk kerja pada kemampuan awal siswa. Dimana diperoleh dari simpangan baku dibagi dengan rata-rata kemudian dikalikan 100%.

$$V = \frac{U}{U} \times 100\% = \frac{6,03}{70,38} \times 100\% = 8,57\% \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$V = \frac{U}{U} \times 100\% = \frac{6,39}{69,88} \times 100\% = 9,14\% \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Karena hasil untuk kelas kontrol sebesar 8,57% dan kelas eksperimen sebesar 9,14% sehingga hasilnya < 30%, dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut homogen.

b. Standard Score

Kegunaan dari angka standar ini adalah untuk menilai kenaikan atau perbedaan suatu kejadian dibanding dengan kebiasaan, yang diukur dengan deviasi standarnya.

1) Perbedaan hasil tes. Hasil ini diperoleh dengan membandingkan antara nilai *pretest* dan *post-test* pada hasil tes siswa.

$$AS = \frac{X - U}{8,4} = \frac{77,4 - 67,74}{8,4} = 1,15 \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$AS = \frac{X - U}{S} = \frac{88,21 - 67,91}{8,29} = 2,45 \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Semakin besar angka standarnya berarti semakin tinggi kenaikannya dan kalau semakin kecil angka standar berarti semakin rendah tingkat kenaikannya.

2) Perbedaan hasil observasi. Hasil ini diperoleh dengan membandingkan antara *pretest* dan *post-test* pada hasil observasi siswa.

$$AS = \frac{X - U}{S} = \frac{78,2 - 67,88}{5,5} = 1,88 \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$AS = \frac{X - U}{S} = \frac{86,24 - 68,67}{5,73} = 3,07 \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Semakin besar angka standarnya berarti semakin tinggi kenaikannya dan kalau semakin kecil angka standar berarti semakin rendah tingkat kenaikannya.

3) Perbedaan hasil unjuk kerja. Hasil ini diperoleh dengan membandingkan antara *pretest* dan *post-test* pada hasil unjuk kerja siswa.

$$AS = \frac{X - U}{S} = \frac{78,8 - 70,38}{6,03} = 1,4 \quad \text{untuk kelas kontrol}$$

$$AS = \frac{X - U}{S} = \frac{87,15 - 69,88}{6,39} = 2,7 \quad \text{untuk kelas eksperimen}$$

Semakin besar angka standarnya berarti semakin tinggi kenaikannya dan kalau semakin kecil angka standar berarti semakin rendah tingkat kenaikannya.

C. Pembahasan

1. Prestasi Belajar Sebelum Pemberian Perlakuan

a. Tes

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar sebelum pemberian perlakuan, dimana penilaian berdasarkan pada tes materi las busur listrik. Data untuk

kelompok kontrol adalah sebagai berikut: nilai maksimum 85, nilai minimum 50, mean sebesar 67,74, median sebesar 66,38, modus sebesar 67,8 dan simpangan baku 8,4. Sedangkan untuk kelompok eksperimen nilai maksimum 85, nilai minimum 50, mean sebesar 67,91, median sebesar 68,11, modus sebesar 68,7 dan simpangan baku 8,29.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan perlakuan, kemampuan kognitif antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen hampir sama. Hal itu dapat dilihat dari hasil simpangan baku dan rata-rata yang tidak jauh berbeda. Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata kelompok sebesar 67,91 dan simpangan baku sebesar 8,29. Sedangkan pada kelompok kontrol, nilai rata-rata kelompok sebesar 67,74 dan simpangan baku sebesar 8,4.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 7 siswa (20,6%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 27 siswa (79,4%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 6 siswa (18,2%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 27 siswa (81,8%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik sebelum perlakuan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen terhadap hasil tes, masih banyak siswa yang belum tuntas.

b. Observasi

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar sebelum pemberian perlakuan, dimana penilaian berdasarkan hasil observasi terhadap proses pengelasan jalur. Data untuk kelompok kontrol adalah sebagai berikut: nilai maksimum 80, nilai

minimum 57, mean sebesar 67,88, median sebesar 68,39, modus sebesar 70,75 dan simpangan baku 5,5. Sedangkan untuk kelompok eksperimen nilai maksimum 80, nilai minimum 57, mean sebesar 68,67, median sebesar 65,44, modus sebesar 70,75 dan simpangan baku 5,73.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan perlakuan, kemampuan psikomotorik (ditinjau dari proses pengelasan) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen hampir sama. Hal itu dapat dilihat dari hasil simpangan baku dan rata-rata yang tidak jauh berbeda. Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata kelompok sebesar 68,67 dan simpangan baku sebesar 5,73. Sedangkan pada kelompok kontrol, nilai rata-rata kelompok sebesar 67,88 dan simpangan baku sebesar 5,5.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 2 siswa (5,88%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 32 siswa (94,12%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 4 siswa (12,12%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 29 siswa (87,88%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik sebelum perlakuan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen terhadap hasil observasi, masih banyak siswa yang belum tuntas.

c. Unjuk kerja

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar sebelum pemberian perlakuan, dimana penilaian berdasarkan hasil unjuk kerja dalam pengelasan jalur. Data untuk kelompok kontrol adalah sebagai berikut: nilai maksimum 80, nilai

minimum 58, mean sebesar 70,38 median sebesar 70,65, modus sebesar 71,27 dan simpangan baku 6,03. Sedangkan untuk kelompok eksperimen nilai maksimum 84, nilai minimum 58, mean sebesar 69,88, median sebesar 70,54, modus sebesar 71,32 dan simpangan baku 6,39.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan perlakuan, kemampuan psikomotorik (ditinjau dari hasil pengelasan) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen hampir sama. Hal itu dapat dilihat dari hasil simpangan baku dan rata-rata yang tidak jauh berbeda. Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata kelompok sebesar 69,88 dan simpangan baku sebesar 6,39. Sedangkan pada kelompok kontrol, nilai rata-rata kelompok sebesar 70,38 dan simpangan baku sebesar 6,03.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 7 siswa (20,6%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 27 siswa (79,4%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 7 siswa (21,2%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 26 siswa (78,8%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik sebelum perlakuan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen terhadap hasil unjuk kerja, masih banyak siswa yang belum tuntas.

2. Prestasi Belajar Setelah Pemberian Perlakuan

a. Tes

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar setelah pemberian perlakuan, penilaian berdasarkan tes materi las busur listrik. Data untuk kelompok kontrol

adalah sebagai berikut: nilai maksimum 95, nilai minimum 70, mean sebesar 77,4, median sebesar 76,38, modus sebesar 75,89 dan simpangan baku 5,86. Sedangkan untuk kelompok eksperimen besarnya nilai maksimum 95, nilai minimum 75, mean sebesar 88,21, median sebesar 88,25 modus sebesar 88,25 dan simpangan baku 5,64.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 23 siswa (67,65%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 11 siswa (32,35%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa (100%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik setelah perlakuan untuk kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen pada hasil tes, banyak siswa yang telah tuntas.

b. Observasi

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar setelah pemberian perlakuan, dimana penilaian berdasarkan hasil observasi terhadap proses pengelasan *fillet*. Data untuk kelompok kontrol adalah sebagai berikut: nilai maksimum 90, nilai minimum 70, mean sebesar 78,2, median sebesar 78,14, modus sebesar 79,92 dan simpangan baku 4,86. Sedangkan untuk kelompok eksperimen nilai maksimum 90, nilai minimum 77, mean sebesar 86,24, median sebesar 86,09, modus sebesar 84,08 dan simpangan baku 4,28.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 25 siswa (73,53%)

dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 9 siswa (26,47%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa (100%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik setelah perlakuan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen terhadap hasil observasi, telah banyak siswa yang dinyatakan tuntas.

c. Unjuk kerja

Hasil penelitian terhadap prestasi belajar setelah pemberian perlakuan, dimana penilaian berdasarkan hasil unjuk kerja dalam praktek mengelas *fillet*. Data untuk kelompok kontrol adalah sebagai berikut: nilai maksimum 88, nilai minimum 70, mean sebesar 78,8 median sebesar 79, modus sebesar 80,5 dan simpangan baku 4,83. Sedangkan untuk kelompok eksperimen nilai maksimum 92, nilai minimum 76, mean sebesar 87,15, median sebesar 87,33, modus sebesar 87,58 dan simpangan baku 3,98.

KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran las busur listrik adalah 75. Dari hasil yang diperoleh pada kelompok kontrol sebanyak 26 siswa (76,47%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 8 siswa (23,53%). Pada kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa (100%) dinyatakan telah tuntas dan yang belum tuntas atau di bawah nilai 75 sebanyak 0 siswa (0%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar pada mata pelajaran las busur listrik setelah perlakuan pada kelompok kontrol maupun

kelompok eksperimen terhadap hasil unjuk kerja, telah banyak siswa yang dinyatakan tuntas.

3. Pengaruh Metode Belajar *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Siswa

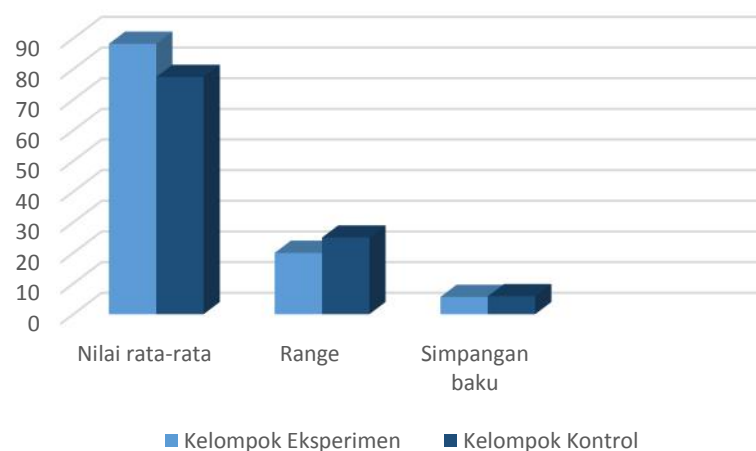
a. Tes

Pengaruh prestasi belajar akan terlihat dengan membandingkan antara kegiatan *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada data hasil tes. Pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar berdasarkan hasil tes sebesar 13,97%. Di bawah ini terdapat tabel yang akan lebih memperjelas pengaruh prestasi belajar siswa.

Tabel 41. Hasil *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Statistik	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai minimum	75	70
Nilai maksimum	95	95
Rata-rata	88,21	77,4
Simpangan baku	5,64	5,86
<i>Range</i>	20	25

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *post-test* kelompok eksperimen untuk nilai minimum 75, nilai maksimum 95, nilai rata-rata kelompok 88,21, simpangan baku 5,64 dan *range* 20. Sedangkan hasil *post-test* kelompok kontrol untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 95, nilai rata-rata kelompok 77,4, simpangan baku 5,86 dan *range* 25. Untuk memperjelas dibuat histogram sebaran nilai rata-rata, *range* dan simpangan baku. Adapun grafik tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 35. Grafik Nilai Rata-rata, *Range*, Simpangan baku *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *inquiry* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa kelas XI TFL SMK N 1 Seyegan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol. Sedangkan untuk simpangan baku dan *range* hasil *post-test* kelompok eksperimen lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol.

Jika dibanding dengan penelitian yang serupa, besarnya pengaruh metode *inquiry* pada penelitian ini lebih tinggi. Pada penelitian Ibrahim dengan judul “Pengaruh Metode Inkuiri dan Pemberian Tugas terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Sains Siswa Kelas VII SMP N 1 Orong Telu, Sumbawa-NTB” peningkatan penggunaan metode inkuiri sebesar 7,06%, sedangkan pada penelitian Evi Nuraini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV SD N Cepit Sewon Bantul” peningkatan penggunaan metode inkuiri sebesar 12,07%. Peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar las busur listrik yang diperoleh siswa dengan menggunakan

metode *inquiry* menunjukkan bahwa siswa lebih mudah untuk memahami materi pelajaran.

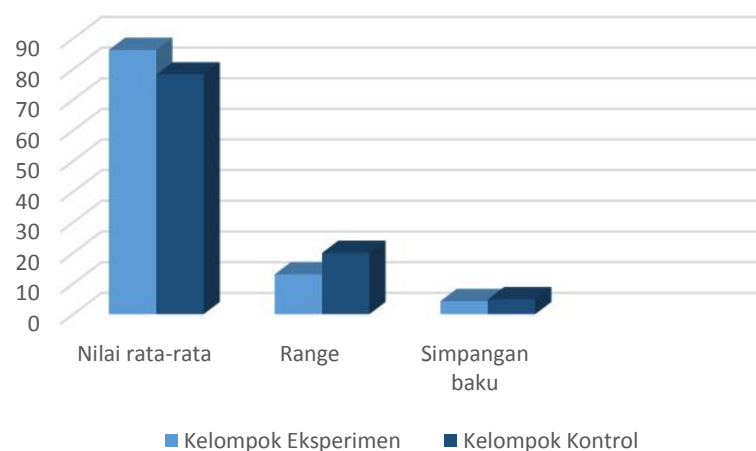
b. Observasi

Pengaruh prestasi belajar akan terlihat dengan membandingkan antara kegiatan *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada data hasil observasi. Pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar berdasarkan hasil observasi sebesar 10,28%. Di bawah ini terdapat tabel yang akan lebih memperjelas pengaruh prestasi belajar siswa.

Tabel 42. Hasil *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Statistik	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai minimum	77	70
Nilai maksimum	90	90
Rata-rata	86,24	78,2
Simpangan baku	4,28	4,86
<i>Range</i>	13	20

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *post-test* kelompok eksperimen untuk nilai minimum 77, nilai maksimum 90, nilai rata-rata kelompok 86,24, simpangan baku 4,28 dan *range* 14. Sedangkan hasil *post-test* kelompok kontrol untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 90, nilai rata-rata kelompok 78,2, simpangan baku 4,86 dan *range* 20. Untuk memperjelas dibuat histogram sebaran nilai rata-rata, *range* dan simpangan baku. Adapun grafik tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 36. Grafik Nilai Rata-rata, *Range*, Simpangan baku *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *inquiry* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa kelas XI TFL SMK N 1 Seyegan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol. Sedangkan untuk simpangan baku dan *range* hasil *post-test* kelompok eksperimen lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol.

Dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode *inquiry* menuntut siswa untuk menemukan karakteristik yang sesuai dengan ciri khasnya. Hal itu cocok diterapkan pada praktek las busur listrik karena mesin las busur listrik bersifat *drop voltage* sehingga siswa harus menemukan arus yang sesuai dan dapat menyeimbangkan dengan kecepatan pengelasan dan panjang busur yang menjadi kebiasaan siswa dan susah untuk diubah.

Kecepatan pengelasan dan panjang busur dipengaruhi oleh kemampuan fisik siswa. Sedangkan kemampuan fisik berkaitan erat dengan kecerdasan kinestetik. Semakin matang kecerdasan kinestetik siswa maka memungkinkan semakin

matang pula kemampuan motoriknya, sehingga dapat menghasilkan kualitas las yang baik dan stabil.

Selain itu pada kelompok eksperimen yang menggunakan metode *inquiry*, mendorong siswa untuk berpikir secara ilmiah, kreatif, intuitif dan bekerja atas dasar inisiatif sendiri. Dalam penerapannya di sekolah, siswa dibiarkan mandiri untuk membentuk jalur las hingga siswa dapat menentukan parameter yang sesuai dengan karakteristiknya dan dapat menguasai busur nyala, setelah itu siswa akan diberikan job untuk mengelas *fillet*.

Pada kelompok kontrol yang menggunakan metode *inquiry* tidak terjadi peningkatan yang terlalu tinggi disebabkan adanya beberapa faktor diantaranya adalah pada metode demonstrasi siswa cenderung belum menyadari dan menemukan karakteristik pengelasan yang sesuai dengan ciri khasnya, mereka lebih mengandalkan bertanya parameter las kepada temannya tanpa menyesuaikan dengan *feel*-nya sendiri selain itu, pengetahuan tentang materi las kurang diaplikasikan secara maksimal ke dalam pembelajaran praktek.

Pada pembelajaran *inquiry* ini tidak semua perbedaan karakteristik siswa dibahas pada penelitian ini. Penelitian ini hanya memfokuskan pada perbedaan penggunaan arus las dan perbedaan kecepatan las. Arus yang tepat berkisar antara 60-100 A, sedangkan untuk kecepatan las dilihat dari kerapatan alur dan bentuk alur yang dihasilkan.

Dari pengamatan yang dilakukan oleh peneliti, pada kelompok eksperimen sebanyak 16 siswa (48,48%) menggunakan arus 60-100 A, sebanyak 6 siswa (18,18%) menggunakan arus 90 A, dan sebanyak 10 siswa (30,30%)

menggunakan arus 100 A. Sedangkan untuk kecepatan pengelasan pada kelompok eksperimen sebanyak 22 siswa (66,67%) kerapatan alur yang dihasilkan konstan dan bentuk alur stabil dan sebanyak 11 siswa (33,33%) kerapatan alur yang dihasilkan konstan tetapi bentuk alur tidak stabil.

Sedangkan hasil pengamatan pada kelompok kontrol jika dilihat dari arus yang digunakan yaitu sebanyak 10 siswa (29,4%) menggunakan arus 60-100 A, sebanyak 6 siswa (17,64%) menggunakan arus 90 A, dan sebanyak 4 siswa (11,76%) menggunakan arus 100 A. Untuk kecepatan pengelasan sebanyak 10 siswa (29,4%) kerapatan alur yang dihasilkan konstan dan bentuk alur stabil, sebanyak 17 siswa (50%) kerapatan alur yang dihasilkan konstan tetapi bentuk alur tidak stabil, dan sebanyak 7 siswa (20,6%) kerapatan alur yang dihasilkan tidak konstan tetapi bentuk alur stabil.

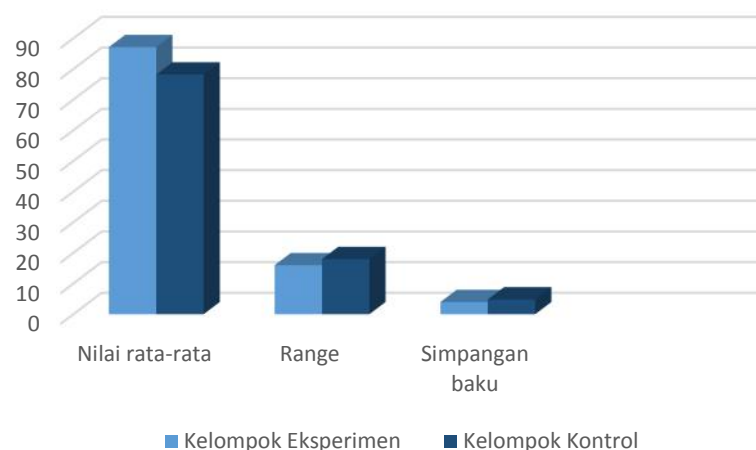
c. Unjuk kerja

Pengaruh prestasi belajar akan terlihat dengan membandingkan antara kegiatan *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada data hasil unjuk kerja. Pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar berdasarkan hasil unjuk kerja sebesar 10,6%. Di bawah ini terdapat tabel yang akan lebih memperjelas pengaruh prestasi belajar siswa.

Tabel 43. Hasil *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Statistik	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai minimum	76	70
Nilai maksimum	92	88
Rata-rata	87,15	78,8
Simpangan baku	3,98	4,83
<i>Range</i>	16	18

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *post-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *post-test* kelompok eksperimen untuk nilai minimum 76, nilai maksimum 92, nilai rata-rata kelompok 87,15, simpangan baku 3,98 dan *range* 16. Sedangkan hasil *post-test* kelompok kontrol untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 88, nilai rata-rata kelompok 78,8, simpangan baku 4,83 dan *range* 18. Untuk memperjelas dibuat histogram sebaran nilai rata-rata, *range* dan simpangan baku. Adapun grafik tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 37. Grafik Nilai Rata-rata, *Range*, Simpangan baku *Post-test* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *inquiry* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa kelas XI TFL SMK N 1 Seyegan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol. Sedangkan untuk simpangan baku dan *range* hasil *post-test* kelompok eksperimen lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol.

4. Perbedaan Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Busur Listrik Setelah Penggunaan Metode *Inquiry* dan Demonstrasi

a. Tes

- 1) **metode demonstrasi.** Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode demonstrasi pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 1, maka terdapat perbedaan sebesar 14,26%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran demonstrasi yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 44. Prestasi Belajar pada Pembelajaran Demonstrasi

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	50	70
Nilai maksimum	85	95
Rata-rata	67,74	77,4
Simpangan baku	8,4	5,86
<i>Range</i>	35	25
Median	66,38	76,38
Modus	67,8	75,89

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 50, nilai maksimum 85, nilai rata-rata kelompok 67,74, simpangan baku 8,4, *range* 35, median 66,38 dan modus 67,8. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 95, nilai rata-rata kelompok 77,4, simpangan baku 5,86, *range* 25, median 76,38 dan modus 75,89.

- 2) **metode *inquiry*.** Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode *inquiry* pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 2, maka terdapat perbedaan sebesar 29,9%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran *inquiry* yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 45. Prestasi Belajar Pembelajaran *Inquiry*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	50	75
Nilai maksimum	85	95
Rata-rata	67,91	88,21
Simpangan baku	8,29	5,64
<i>Range</i>	35	20
Median	68,11	88,25
Modus	68,7	88,25

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 60, nilai maksimum 78, nilai rata-rata kelompok 70, simpangan baku 4,8, *range* 18, median 70,19 dan modus 70,5. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 77, nilai maksimum 92, nilai rata-rata kelompok 84,55, simpangan baku 4,3, *range* 15, median 85,94 dan modus 85,35.

b. Observasi

- 1) **metode demonstrasi.** Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode demonstrasi pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 1, maka terdapat perbedaan sebesar 15,2%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran demonstrasi yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 46. Prestasi Belajar Pembelajaran Demonstrasi

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	57	70
Nilai maksimum	80	90
Rata-rata	67,88	78,2
Simpangan baku	5,5	4,86
<i>Range</i>	23	20
Median	68,39	78,14
Modus	70,75	79,92

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 57, nilai maksimum 80, nilai rata-

rata kelompok 67,88, simpangan baku 5,5, *range* 23, median 68,39 dan modus 70,75. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 90, nilai rata-rata kelompok 78,2, simpangan baku 4,86, *range* 20, median 78,14 dan modus 79,92.

- 2) **metode *inquiry***. Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode *inquiry* pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 2, maka terdapat perbedaan sebesar 25,6%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran *inquiry* yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 47. Prestasi Belajar Pembelajaran *Inquiry*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	57	77
Nilai maksimum	80	90
Rata-rata	68,67	86,24
Simpangan baku	5,73	4,28
<i>Range</i>	23	13
Median	65,44	86,09
Modus	70,75	84,08

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 57, nilai maksimum 80, nilai rata-rata kelompok 68,67, simpangan baku 5,73, *range* 23, median 65,44 dan modus 70,75. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 77, nilai maksimum 90, nilai rata-rata kelompok 86,24, simpangan baku 4,28, *range* 13, median 86,09 dan modus 84,08.

c. Unjuk kerja

- 1) **metode demonstrasi**. Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode *inquiry* pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 1, maka

terdapat perbedaan sebesar 11,96%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran demonstrasi yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 48. Prestasi Belajar Pembelajaran Demonstrasi

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	58	70
Nilai maksimum	80	88
Rata-rata	70,38	78,8
Simpangan baku	6,03	4,83
<i>Range</i>	22	18
Median	70,65	79
Modus	71,27	80,5

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 58, nilai maksimum 80, nilai rata-rata kelompok 70,38, simpangan baku 6,03, *range* 22, median 70,65 dan modus 71,27. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode demonstrasi untuk nilai minimum 70, nilai maksimum 88, nilai rata-rata kelompok 78,8, simpangan baku 4,83, *range* 18, median 79 dan modus 80,5.

- 2) **metode *inquiry***. Dari hasil sebelum dan setelah penerapan metode *inquiry* pada mata pelajaran las busur listrik untuk kelas XI TFL 2, maka terdapat perbedaan sebesar 24,7%. Berikut adalah data prestasi belajar pada pembelajaran *inquiry* yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 49. Prestasi Belajar Pembelajaran *Inquiry*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
Nilai minimum	58	76
Nilai maksimum	84	92
Rata-rata	69,88	87,15
Simpangan baku	6,39	3,98
<i>Range</i>	26	16
Median	70,54	87,33
Modus	71,32	87,58

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 58, nilai maksimum 84, nilai rata-rata kelompok 69,88, simpangan baku 6,39, *range* 26, median 70,54 dan modus 71,32. Sedangkan hasil *post-test* pada penggunaan metode *inquiry* untuk nilai minimum 76, nilai maksimum 92, nilai rata-rata kelompok 87,15, simpangan baku 3,98, *range* 16, median 87,33 dan modus 87,58.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik sebelum pemberian perlakuan baik pada hasil tes, observasi maupun unjuk kerja menunjukkan bahwa kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setara karena perbedaan simangan baku yang tidak terlalu jauh. Pada hasil tes untuk *pretest* kelompok kontrol simpangan bakunya sebesar 8,4 sedangkan untuk kelas eksperimen simpangan bakunya sebesar 8,29. Pada hasil observasi untuk *pretest* kelompok kontrol simpangan bakunya sebesar 5,5 sedangkan untuk kelas eksperimen simpangan bakunya sebesar 5,73. Pada hasil unjuk kerja untuk *pretest* kelompok kontrol simpangan bakunya sebesar 6,03 sedangkan untuk kelompok eksperimen sebesar 6,39. Akan tetapi dari data yang diperoleh masih banyak siswa yang belum tuntas.
2. Prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik setelah pemberian perlakuan mengalami kenaikan, hal tersebut dapat dilihat pada banyaknya siswa yang telah dinyatakan tuntas. Pada hasil tes untuk kelompok kontrol sebanyak 23 siswa dari total 34 siswa atau sebanyak 67,65% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 77,4 dan nilai rata-rata kelompok eksperimen setelah perlakuan sebesar 88,21. Pada hasil observasi untuk kelompok kontrol sebanyak 25 siswa dari

total 34 siswa atau sebanyak 73,53% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 78,2 sedangkan nilai rata-rata setelah perlakuan untuk kelompok eksperimen sebesar 86,24. Pada hasil unjuk kerja untuk kelompok kontrol sebanyak 26 siswa dari total 34 siswa atau sebanyak 76,47% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 78,8 sedangkan nilai rata-rata setelah perlakuan untuk kelompok eksperimen sebesar 87,15.

3. Adanya pengaruh metode *inquiry* terhadap prestasi belajar siswa terlihat dari rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol. Sedangkan untuk simpangan baku dan *range* hasil *post-test* kelompok eksperimen lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol. Pada hasil *post-test* berupa tes diperoleh data, rata-rata kelompok eksperimen sebesar 88,21, simpangan baku sebesar 5,64 dan *range* sebesar 20 sedangkan pada kelompok kontrol, rata-rata kelompok sebesar 77,4, simpangan baku sebesar 5,86 dan *range* sebesar 25. Sehingga besarnya pengaruh 13,97%. Pada hasil observasi diperoleh data, rata-rata kelompok eksperimen sebesar 86,24, simpangan baku sebesar 4,28 dan *range* sebesar 13 sedangkan pada kelompok kontrol, rata-rata kelompok sebesar 78,2, simpangan baku sebesar 4,86 dan *range* sebesar 20. Sehingga besarnya pengaruh 10,28%. Pada hasil unjuk kerja diperoleh data, rata-rata kelompok

eksperimen sebesar 87,15, simpangan baku sebesar 3,98 dan *range* sebesar 16 sedangkan pada kelompok kontrol, rata-rata kelompok sebesar 78,8, simpangan baku sebesar 4,83 dan *range* sebesar 18. Sehingga besarnya pengaruh 10,6%. Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa metode *inquiry* berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa baik pada hasil tes, observasi dan unjuk kerja.

4. Setelah pemberian perlakuan pada penggunaan metode *inquiry* dan demonstrasi terdapat adanya perbedaan, hal ini dapat dilihat dengan membandingkan antara nilai *pretest* dan *post-test*. Pada hasil tes untuk penggunaan metode demonstrasi besarnya persentase perbedaan adalah 14,26% sedangkan untuk penggunaan metode *inquiry* sebesar 29,9%. Pada hasil observasi untuk penggunaan metode demonstrasi besarnya persentase perbedaan adalah 15,2% sedangkan untuk penggunaan metode *inquiry* sebesar 25,6%. Pada hasil unjuk kerja untuk penggunaan metode demonstrasi besarnya persentase perbedaan adalah 11,96% sedangkan untuk penggunaan metode *inquiry* sebesar 24,7%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka dapat diusulkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Karena di sekolah tersebut terdapat 3 mesin las, sebaiknya pada kegiatan observasi terhadap proses pengelasan juga dilakukan oleh 3 orang. Sehingga setiap orang dapat lebih fokus bertugas untuk mengawasi praktek siswa dalam mengoperasikan mesin las.

2. Pemberian *pretest* dan *post-test* bentuk praktek seharusnya dengan jobsheet yang sama tetapi pada penelitian ini terkendala oleh adanya biaya operasional yaitu pengadaan bahan sehingga antara kegiatan *pretest* dan *post-test* tidak dapat dilakukan dengan kegiatan yang sama. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan penggunaan plat yang telah disediakan.

C. Implikasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar dengan penggunaan metode *inquiry* terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Prestasi belajar yang diperoleh kelas kontrol mayoritas masih dibawah nilai KKM, disebabkan adanya beberapa faktor diantaranya adalah pada metode demonstrasi siswa cenderung belum menyadari dan menemukan karakteristik pengelasan yang sesuai dengan ciri khasnya, mereka lebih mengandalkan bertanya parameter las kepada temannya tanpa menyesuaikan dengan *feel*-nya sendiri sehingga perlu merekonstruksi metode pembelajaran ke arah penemuan. Berdasarkan kesimpulan di atas, maka hasil penelitian ini adalah penggunaan metode *inquiry* terbukti berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa pada praktek las SMAW, maka selanjutnya dapat diterapkan pada mata pelajaran lain yang berkaitan dengan pembelajaran praktek.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. (2012). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anas Sudijono. (2006). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Andi Prastowo. (2011). *Memahami Metode-metode Penelitian*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Bm. Surbakty. (1984). *Mengelas Listrik*. Madiun: Sinar Harapan.
- Daryanto. (2001). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Hamzah B. Uno. (2011). *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamzah Uno. (2011). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Helmut Nolker. (1983). *Pendidikan Kejuruan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Heri Rahyubi. (2012). *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Iif Khoiru. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi KTSP*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Jamal Ma'mur Asmani. (2012). *7 Tips Aplikasi PAKEM*. Yogyakarta: Diva Press.
- Mochamad Sajoto. (1988). *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Muhammad Yaumi. (2012). *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Nana Sudjana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Pupuh Fathurrohman. (2007). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Aditama.
- Ricardo Decaprio. (2013). *Aplikasi Teori Pembelajaran Motorik di Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.

- Riduwan. (2011). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfa Beta.
- Ronald E. Walpole. (1992). *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Saifuddin Azwar. (1997). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Saifuddin Azwar. (1998). *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sandjaja. (2006). *Panduan Penelitian*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Soekarman. (1987). *Dasar Olahraga Untuk Pembina, Pelatih dan Atlit*. Jakarta: PT. Midas Surya Grafindo.
- Sri Widharto. (2008). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Keantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfa Beta.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sumarna Surapranata. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syaiful Bahri Djamarah. (1997). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ulihbukit Karo-karo. (1981). *Metodologi Pengajaran*. Salatiga: CV. Saudara.
- Wasty Soemanto. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widayati. (2012). Meningkatkan Kecerdasan Kinestetik Melalui Metode Bermain Menangkap Bola Kecil Pada Kelompok A TK Pertiwi Luwuk Kabupaten Banggai. *Jurnal Teknologi Pendidikan* (Nomor 1 tahun 2012). Hlm. 44.
- Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wowo Sunaryo. (2012). *Taksonomi Kognitif*. Bandung: Rosda.

Lampiran 1

- 1.1 RPP dengan metode *inquiry*
- 1.2 RPP dengan metode konvensional
- 1.3 *Jobsheet*



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



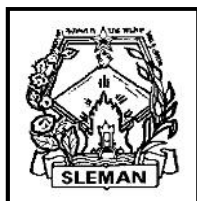
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bidang Studi Keahlian	:	Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Mata Pelajaran	:	Las Busur Manual
Kelas/Semester	:	XI/2
Pertemuan Ke-	:	1
KKM	:	75
Standar Kompetensi	:	Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual
Kompetensi Dasar	:	Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar
Indikator	:	1. Pengelasan dilakukan dengan aman sesuai dengan prosedur 2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar
Alokasi Waktu	:	1 x 6 jam (1 jam= 45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran:

- 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya arus sesuai tebal benda kerja yang digunakan dengan benar.
- 2) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan diameter elektroda yang sesuai dengan besarnya arus yang digunakan dengan benar.
- 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menggunakan APD dengan benar
- 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya jalur ideal dengan benar
- 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan solusi untuk setiap cacat hasil lasan yang terjadi dengan tepat.
- 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mendemonstrasikan pengelasan *fillet* posisi *downhand* dengan benar.
- 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kualitas sambungan *fillet* yang baik
- 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari *spatter*
- 9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari terak

Karaktersiswa yang diharapkan: Mandiri
Disiplin
Percaya diri
Aktif



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



B. Materi Ajar:

1. Penaruh besarnya arus sesuai dengan tebal benda kerja (Harun, 1971:103)

Tebal bahan dalam mm	Kekuatan arus dalam ampere
sampai 1	20 - 35
1 - 1,5	35 - 60
1,5 - 2,5	60 - 100
2,5 - 4	90 - 150
4 - 6	120 - 180
6 - 10	150 - 220
10 - 16	200 - 300
di atas 16	280 - 400

2. Pengaruh besarnya diameter elektroda dengan arus (Harun, 1971:103)

Tebal bahan dalam mm	Diameter elektroda dalam mm
sampai 1	1,5
1 - 1,5	2
1,5 - 2,5	2,5
2,5 - 4	3,25
4 - 6	4
6 - 10	5
10 - 16	6
di atas 16	8

3. APD yang wajib digunakan adalah:

- Masker: Jika tidak memungkinkan adanya kamar las dan ventilasi yang baik, maka gunakanlah masker las, agar terhindar dari asap dan debu las yang beracun.
- Apron: Baju las/Apron dibuat dari kulit atau dari asbes. Baju las yang lengkap dapat melindungi badan dan sebagian kaki.
- Helm las: Untuk melindungi kulit muka dan mata dari sinar las (sinar ultra violet dan ultra merah) yang dapat merusak kulit maupun mata.
- Sarung tangan: Sarung tangan dibuat dari kulit atau asbes lunak untuk memudahkan memegang pemegang elektroda dan melindungi tangan dari benda kerja yang panas.
- Safety shoes*: Sepatu las berguna untuk melindungi kaki dari semburan bunga api. Bila tidak ada sepatu las, sepatu biasa yang tertutup seluruhnya dapat juga dipakai.

4. Jalur las yang baik adalah lebar 2x elektroda dan tinggi 1x elektroda

5. Solusi untuk cacat las yang terjadi saat melakukan pengelasan

Cacat las yang tampak		
No	Jenis cacat las	Solusi
a	<i>Undercutting</i>	- Arus jangan terlalu besar - Ayunan elektroda jangan terlalu pendek
b	<i>Weaving fault</i>	Ayunan elektroda jangan terlalu lebar
c	<i>Surface porosity</i>	- Elektroda tidak basah



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



		<ul style="list-style-type: none"> - Kampuh tidak kotor - Udara saat pengelasan jangan terlalu banyak - Tidak ada gas yang berasal dari galvanisasi
d	<i>Fault of electrode change</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pergantian elektroda dilakukan dengan benar - Awalan jangan terlalu pelan
e	<i>Weld spatter</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Arus jangan terlalu besar - Jangan salah arus - Jangan salah polarisasi
f	Alur las terlalu tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Arus jangan terlalu rendah - Elektroda jangan terlalu dekat dengan bahan
g	Alur las terlalu lebar	Kecepatan pengelasan jangan terlalu lambat
h	Alur las tak beraturan	Jarak elektroda terhadap bahan harus konsisten
i	Alur las terlalu cekung	Kecepatan pengelasan jangan terlalu tinggi
j	Retak longitudinal permukaan	<ul style="list-style-type: none"> - Jangan sampai terjadi <i>air hardening</i> saat pendinginan - Jangan sampai terjadi tegangan sisa - Jangan sampai terjadi pengkerutan
k	Retak transversal	Solusinya sama dengan retak longitudinal
Cacat las yang tidak tampak		
No	Jenis cacat las	Solusi
l	Dasar cekung	<ul style="list-style-type: none"> - Arus jangan terlalu lebar - Kecepatan pengelasan jangan terlalu tinggi saat awalan
m	Dasar berlubang	<ul style="list-style-type: none"> - Arus jangan terlalu besar - Posisi elektroda jangan terlalu dalam saat awalan
n	Dasar berjanggut	<ul style="list-style-type: none"> - Posisi elektroda jangan terlalu dalam saat awalan, sementara <i>weld travel</i> jangan terlalu lamban - Pergerakan elektroda jangan sampai salah dan <i>travel</i> jangan lamban
o	<i>Incomplete penetration</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Letak elektroda jangan terlalu tinggi saat awalan - Arus jangan terlalu kecil - Jarak sisi-sisi kampuh jangan terlalu rapat
p	<i>High low</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Letak bahan harus sama rata - Tebal bahan jangan sampai berbeda
q	Retak kaki butung	<ul style="list-style-type: none"> - Pengelasan jangan terlalu tipis saat akhiran - Jangan sampai terjadi pengkerutan saat pendinginan
Cacat internal (di dalam bahan las atau bahan induk)		
<i>Undercut, Slg lines, Internal longitudinal crack, Internal transverse crack, Incomplete penetration, Incomplete fusion, Internal Porosity, Blow hole, Root concaving, Surface concaving, Fault of junction, Root high low, Aligned porosity, Excessive penetration, Interpass cold lap, Heavy metal conclusion.</i>		

Sumber: Sri Widharto, 2008: 115-136

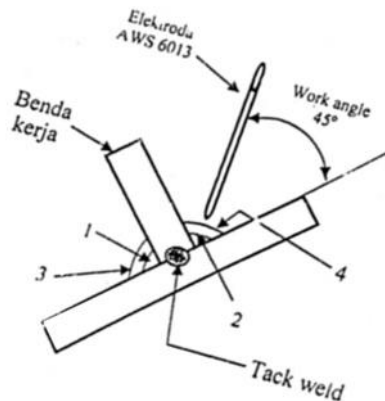


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com

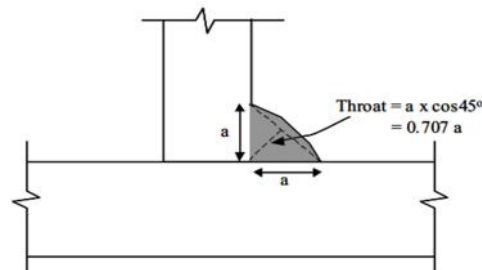


6. Demonstrasi las *fillet*



7. Kualitas sambungan *fillet* ditentukan dari beberapa syarat di bawah ini:

a. Jarak *throat* pada las *fillet*



a = jarak *leg*

b. Hubungan ukuran las *fillet* dengan jarak *leg* menurut Harsono Wiryo Sumarto ,2008:351

Tebal pelat <i>l</i> (mm)	Panjang kaki <i>l</i>
3,2 atau kurang	3 atau kurang
4,5	4
6,0	5
8,0-9,0	7
12	9
16	12

c. Syarat ukuran las *fillet* dengan jarak *reinforcement* menurut AWS,

Width of weld face or individual surface bead, W	Max. Convexity, C
W 5/16 in (8 mm)	1/16 in (2mm)
W > 5/16 in (8 mm) To W < 1 in (25 mm)	1/8 in (3 mm)
W 1 in (25 mm)	3/16 in (5 mm)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



8. Hasil las yang baik jika benda kerja bersih 99% dari *spatter*
9. Sesuai aturan dalam AWS, tidak terdapat slag dengan panjang melebihi 1/4 in (4 mm)

C. Metode Pembelajaran:

- 1) Metode ceramah
- 2) Metode *inquiry*

D. Langkah-langkah Pembelajaran:

- 1) Pertemuan Pertama: 6 x 45 menit = 270 menit

PERTEMUAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
AWAL	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik dengan komunikatif, ramah dan santun. b. Melakukan presensi dengan menanyakan kepada peserta didik “hari ini siapa yang tidak masuk sekolah?” dengan komunikatif, ramah dan santun. c. Guru meminta ketua untuk memimpin doa dengan seksama d. Melakukan apersepsi terhadap materi pelajaran yang akan dibahas dengan menanyakan “Apakah sebelumnya kalian sudah pernah mengelas posisi <i>downhand</i>?” e. Menyampaikan SK: Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual, KD: Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar, dan tujuan pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya arus sesuai tebal benda kerja yang digunakan dengan benar. 2) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan diameter elektroda yang sesuai dengan besarnya arus yang digunakan dengan benar. 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menggunakan APD dengan benar. 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya jalur ideal dengan benar. 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan solusi untuk setiap cacat hasil lasan yang terjadi dengan tepat. 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mendemonstrasikan pengelasan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i> dengan benar. 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kualitas sambungan <i>fillet</i> yang baik. 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan 	100 menit



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



	kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i> . 9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari terak. f. Mengadakan <i>pretest</i> (siswa diberi tugas untuk mengelas jalur)	
INTI	a. Menjelaskan tentang parameter las dan cara menguasai busur nyala. b. Mengenali karakter busur nyala dengan cara siswa menyalakan elektroda dan menggerakkan busur nyala ke segala arah. c. Mengendalikan busur nyala dengan menggerakkan elektroda naik-turun sampai siswa dapat menguasai busur nyala dengan baik. d. Siswa menyetabilkan busur nyala dengan menggerakkan elektroda secara lurus. e. Siswa membuat jalur las	160 menit
PENUTUP	a. Guru dan peserta didik bekerja sama melakukan refleksi diri terhadap hasil pembelajaran dan guru menarik kesimpulan terhadap materi yang disampaikan. b. Menutup pelajaran dengan berdoa	10 menit

E. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar:

1. Alat:
 - a. Elektroda
 - b. Mesin las
 - c. Masker
 - d. Sarung tangan
 - e. Apron
 - f. Helm las
 - g. *Safety shoes*
2. Sumber belajar: Sri Widharto. 2008. *Petunjuk Kerja Las*. PT Pradnya Paramita: Jakarta

F. Penilaian:

1. Penilaian tes tertulis tentang materi teori las

No Soal	Indikator	B/S
1	Mengetahui kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	
2	Mengetahui kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	
3	Menjelaskan fungsi topeng las	
4	Menjelaskan fungsi sarung tangan	
5	Menjelaskan fungsi apron	
6	Menjelaskan fungsi masker	
7	Menjelaskan fungsi sepatu <i>safety</i>	
8	Mengetahui ketentuan kecepatan pengelasan	



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



9	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>porosity</i>	
10	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>reinforcement</i>	
11	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>undercut</i>	
12	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>weaving fault</i>	
13	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>fault of electrode change</i>	
14	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu tinggi	
15	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu lebar	
16	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las tidak beraturan	
17	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las tidak rata	
18	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu tipis	
19	Menjelaskan syarat-syarat kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	
20	Menjelaskan syarat-syarat kebebasan benda kerja dari terak	

2. Penilaian proses dengan lembar observasi

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
a. Melakukan Pengelasan dengan Aman					
1) Kesesuaian arus dengan tebal benda kerja	> 130 ampere	> 120 ampere	> 110 ampere	> 100 ampere	60-100 ampere
2) Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	4 mm	3,6 mm	2,4 mm	3,2 mm	2,6 mm
3) Memakai APD	Memakai 1 APD	Memakai 2 APD	Memakai 3 APD	Memakai 4 APD	Memakai 5 APD (helm las, baju apron, wearpack, sarung tangan, masker)
4) Kecepatan pengelasan	Kerapatan alur tidak konstan dan bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur cenderung stabil	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur stabil	Kerapatan alur konstan tetapi bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur konstan dan bentuk alur stabil



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

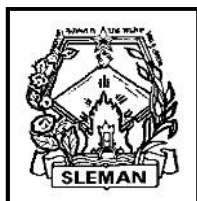
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



		(menyimpang ± 2 mm)			
b. Membersihkan Hasil Las					
5) Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Bersih kurang dari 85 % dari <i>spatter</i>	Bersih 86-90% dari <i>spatter</i>	Bersih 91-94% dari <i>spatter</i>	Bersih 95-98% dari <i>spatter</i>	Bersih 99% dari <i>spatter</i>
6) Kebebasan benda kerja dari terak	Panjang terak > 6 mm	Panjang terak 6 mm	Panjang terak 5 mm	Panjang terak 4 mm	Hasil lasan bersih dari terak

2. Penilaian hasil dengan lembar unjuk kerja

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
a. Hasil Las					
1) <i>Porosity</i>	Lubang > 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 2 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 1 mm dengan akumulasi jarak 6 mm	Tidak terdapat <i>porosity</i>
2) <i>Reinforcement</i>	<i>Reinforcement</i> > 5 mm	<i>Reinforcement</i> 5 mm	<i>Reinforcement</i> 4 mm	<i>Reinforcement</i> 3 mm	Tidak terdapat alur las yang menonjol
3) <i>Undercut</i>	Lebar cekungan pada benda kerja > 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 2 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 1 mm	Tidak terdapat cekungan pada benda kerja
4) <i>Weaving fault</i>	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi > 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 2 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 1 mm	Hasil lasan tidak terdapat gelombang dan rata
5) <i>Fault of electrode change</i>	Sambungan las terdapat spasi dan permukaan benda kerja menghitam	Sambungan las terdapat spasi	Sambungan alur las tidak rata dan bergelombang	Sambungan alur las tidak rata	Sambungan alur las rata
6) Alur las terlalu tinggi	Tinggi hasil lasan > 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1x diameter elektroda



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



7) Alur las terlalu lebar	Lebar hasil lasan $> 3,5x$ diameter elektroda	Lebar hasil lasan = $3,5x$ diameter elektroda	Lebar hasil lasan = $3x$ diameter elektroda	Lebar hasil lasan = $2,5x$ diameter elektroda	Lebar hasil lasan = $2x$ diameter elektroda
8) Alur las tidak beraturan	Alur las keluar dari jalur sebanyak $> 3x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $3x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $2x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $1x$	Alur las lurus
9) Alur las tidak rata	Tinggi hasil lasan $> 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $2x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $1,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $1x$ diameter elektroda
10) Alur las terlalu tipis	Tinggi hasil lasan $> 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $2x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $1,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan = $1x$ diameter elektroda

Yogyakarta, April 2013

Peneliti,

Riza Rinjani

NIM. 09503241016



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bidang Studi Keahlian	:	Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Mata Pelajaran	:	Las Busur Manual
Kelas/Semester	:	XI/2
Pertemuan Ke-	:	1
KKM	:	75
Standar Kompetensi	:	Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual
Kompetensi Dasar	:	Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar
Indikator	:	1. Pengelasan dilakukan dengan aman sesuai dengan prosedur 2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar
Alokasi Waktu	:	1 x 6 jam (1 jam= 45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran:

- 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya arus sesuai tebal benda kerja yang digunakan dengan benar.
- 2) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan diameter elektroda yang sesuai dengan besarnya arus yang digunakan dengan benar.
- 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menggunakan APD dengan benar
- 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya jalur ideal dengan benar
- 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan solusi untuk setiap cacat hasil lasan yang terjadi dengan tepat.
- 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mendemonstrasikan pengelasan *fillet* posisi *downhand* dengan benar.
- 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kualitas sambungan *fillet* yang baik
- 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari *spatter*
- 9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari terak

Karactersiswa yang diharapkan: Mandiri

Disiplin

Percaya diri

Aktif

B. Materi Ajar:

1. Pengaruh besarnya arus sesuai dengan tebal benda kerja (Harun, 1971:103)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tebal bahan dalam mm	Kekuatan arus dalam ampere
sampai 1	20 - 35
1 - 1,5	35 - 60
1,5 - 2,5	60 - 100
2,5 - 4	90 - 150
4 - 6	120 - 180
6 - 10	150 - 220
10 - 16	200 - 300
di atas 16	280 - 400

2. Pengaruh besarnya diameter elektroda dengan arus (Harun, 1971:103)

Tebal bahan dalam mm	Diameter elektroda dalam mm
sampai 1	1,5
1 - 1,5	2
1,5 - 2,5	2,5
2,5 - 4	3,25
4 - 6	4
6 - 10	5
10 - 16	6
di atas 16	8

3. APD yang wajib digunakan adalah:

- Masker: Jika tidak memungkinkan adanya kamar las dan ventilasi yang baik, maka gunakanlah masker las, agar terhindar dari asap dan debu las yang beracun.
- Apron: Baju las/Apron dibuat dari kulit atau dari asbes. Baju las yang lengkap dapat melindungi badan dan sebagian kaki.
- Helm las: untuk melindungi kulit muka dan mata dari sinar las (sinar ultra violet dan ultra merah) yang dapat merusak kulit maupun mata.
- Sarung tangan: Sarung tangan dibuat dari kulit atau asbes lunak untuk memudahkan memegang pemegang elektroda dan melindungi tangan dari benda kerja yang panas.
- Safety shoes*: Sepatu las berguna untuk melindungi kaki dari semburan bunga api. Bila tidak ada sepatu las, sepatu biasa yang tertutup seluruhnya dapat juga dipakai.

4. Jalur las yang baik adalah lebar 2x elektroda dan tinggi 1x elektroda

5. Solusi untuk cacat las yang terjadi saat melakukan pengelasan

Cacat las yang tampak		
No	Jenis cacat las	Solusi
a	<i>Undercutting</i>	- Arus jangan terlalu besar - Ayunan elektroda jangan terlalu pendek
b	<i>Weaving fault</i>	Ayunan elektroda jangan terlalu lebar
c	<i>Surface porosity</i>	- Elektroda tidak basah - Kampuh tidak kotor - Udara saat pengelasan jangan terlalu banyak



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



		- Tidak ada gas yang berasal dari galvanisasi
d	<i>Fault of electrode change</i>	- Pergantian elektroda dilakukan dengan benar - Awalan jangan terlalu pelan
e	<i>Weld spatter</i>	- Arus jangan terlalu besar - Jangan salah arus - Jangan salah polarisasi
f	Alur las terlalu tinggi	- Arus jangan terlalu rendah - Elektroda jangan terlalu dekat dengan bahan
g	Alur las terlalu lebar	Kecepatan pengelasan jangan terlalu lambat
h	Alur las tak beraturan	Jarak elektroda terhadap bahan harus konsisten
i	Alur las terlalu cekung	Kecepatan pengelasan jangan terlalu tinggi
j	Retak longitudinal permukaan	- Jangan sampai terjadi <i>air hardening</i> saat pendinginan - Jangan sampai terjadi tegangan sisa - Jangan sampai terjadi pengkerutan
k	Retak transversal	Solusinya sama dengan retak longitudinal
Cacat las yang tidak tampak		
No	Jenis cacat las	Solusi
l	Dasar cekung	- Arus jangan terlalu lebar - Kecepatan pengelasan jangan terlalu tinggi saat awalan
m	Dasar berlubang	- Arus jangan terlalu besar - Posisi elektroda jangan terlalu dalam saat awalan
n	Dasar berjanggut	- Posisi elektroda jangan terlalu dalam saat awalan, sementara <i>weld travel</i> jangan terlalu lamban - Pergerakan elektroda jangan sampai salah dan <i>travel</i> jangan lamban
o	<i>Incomplete penetration</i>	- Letak elektroda jangan terlalu tinggi saat awalan - Arus jangan terlalu kecil - Jarak sisi-sisi kampuh jangan terlalu rapat
p	<i>High low</i>	- Letak bahan harus sama rata - Tebal bahan jangan sampai berbeda
q	Retak kaki butung	- Pengelasan jangan terlalu tipis saat akhiran - Jangan sampai terjadi pengkerutan saat pendinginan
Cacat internal (di dalam bahan las atau bahan induk)		
<i>Undercut, Slg lines, Internal longitudinal crack, Internal transverse crack, Incomplete penetration, Incomplete fusion, Internal Porosity, Blow hole, Root concaving, Surface concaving, Fault of junction, Root high low, Aligned porosity, Excessive penetration, Interpass cold lap, Heavy metal conclusion.</i>		

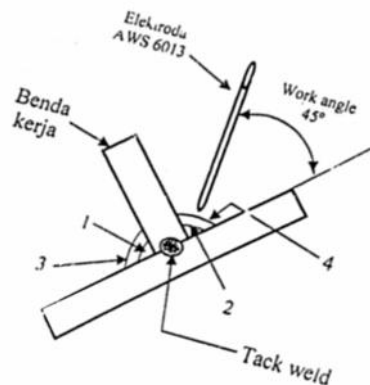
Sumber: Sri Widharto, 2008: 115-136



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com

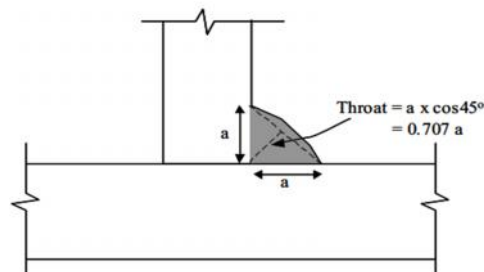


6. Demonstrasi las *fillet*



7. Kualitas sambungan *fillet* ditentukan dari beberapa syarat di bawah ini:

a. Jarak *throat* pada las *fillet*



a = jarak *leg*

b. Hubungan ukuran las *fillet* dengan jarak *leg* menurut Harsono Wiryosumarto ,2008:351

Tebal pelat l (mm)	Panjang kaki l
3,2 atau kurang	3 atau kurang
4,5	4
6,0	5
8,0-9,0	7
12	9
16	12

c. Syarat ukuran las *fillet* dengan jarak *reinforcement* menurut Sri Widharto, 2008:98

Width of weld face or individual surface bead, W	Max. Convexity, C
$W \leq 5/16$ in (8 mm)	$1/16$ in (2mm)
$W > 5/16$ in (8 mm) To $W < 1$ in (25 mm)	$1/8$ in (3 mm)
$W \geq 1$ in (25 mm)	$3/16$ in (5 mm)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



8. Hasil las yang baik jika benda kerja bersih 99% dari *spatter*
9. Sesuai aturan dalam AWS, tidak terdapat slag dengan panjang melebihi 1/4 in (4 mm)

C. Metode Pembelajaran:

- 1) Metode demonstrasi

D. Langkah-langkah Pembelajaran:

- 1) Pertemuan Pertama: 6 x 45 menit = 270 menit

PERTEMUAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
AWAL	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik dengan komunikatif, ramah dan santun. b. Melakukan presensi dengan menanyakan kepada peserta didik “hari ini siapa yang tidak masuk sekolah?” dengan komunikatif, ramah dan santun. c. Guru meminta ketua untuk memimpin doa dengan seksama. d. Melakukan apersepsi terhadap materi pelajaran yang akan dibahas dengan menanyakan “Apakah sebelumnya kalian sudah pernah mengelas posisi <i>downhand</i>?” e. Menyampaikan SK: Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual, KD: Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar, dan tujuan pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya arus sesuai tebal benda kerja yang digunakan dengan benar. 2) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan diameter elektroda yang sesuai dengan besarnya arus yang digunakan dengan benar. 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menggunakan APD dengan benar. 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan besarnya jalur ideal dengan benar. 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan solusi untuk setiap cacat hasil lasan yang terjadi dengan tepat. 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mendemonstrasikan pengelasan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i> dengan benar. 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kualitas sambungan <i>fillet</i> yang baik. 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>. 	100 menit



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



	9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menentukan kebebasan benda kerja dari terak. f. Mengadakan <i>pretest</i> (siswa diberi tugas untuk mengelas jalur)	
INTI	a. Menjelaskan kepada siswa tentang parameter las b. Mendemonstrasikan cara mengelas jalur c. Memberi perintah kepada siswa untuk menirukan gerakan yang telah diajarkan oleh guru. d. Memberi perintah kepada siswa untuk membuat jalur	160 menit
PENUTUP	a. Guru dan peserta didik bekerja sama melakukan refleksi diri terhadap hasil pembelajaran dan guru menarik kesimpulan terhadap materi yang disampaikan. b. Menutup pelajaran dengan berdoa	10 menit

E. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar:

1. Alat:
 - a. Elektroda
 - b. Mesin las
 - c. Masker
 - d. Sarung tangan
 - e. Apron
 - f. Helm las
 - g. *Safety shoes*
2. Sumber belajar: Sri Widharto. 2008. *Petunjuk Kerja Las*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta

F. Penilaian:

1. Penilaian tertulis tentang materi teori las

No Soal	Indikator	B/S
1	Mengetahui kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	
2	Mengetahui kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	
3	Menjelaskan fungsi topeng las	
4	Menjelaskan fungsi sarung tangan	
5	Menjelaskan fungsi apron	
6	Menjelaskan fungsi masker	
7	Menjelaskan fungsi sepatu <i>safety</i>	
8	Mengetahui ketentuan kecepatan pengelasan	
9	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>porosity</i>	
10	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>reinforcement</i>	
11	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>undercut</i>	
12	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>weaving fault</i>	
13	Menjelaskan solusi cacat las berupa <i>fault of electrode change</i>	



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
 Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



14	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu tinggi	
15	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu lebar	
16	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las tidak beraturan	
17	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las tidak rata	
18	Menjelaskan solusi cacat las berupa alur las terlalu tipis	
19	Menjelaskan syarat-syarat kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	
20	Menjelaskan syarat-syarat kebebasan benda kerja dari terak	

2. Penilaian proses dengan lembar observasi

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
a. Melakukan Pengelasan dengan Aman					
1) Kesesuaian arus dengan tebal benda kerja	> 130 ampere	> 120 ampere	> 110 ampere	>100 ampere	60-100 ampere
2) Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	4 mm	3,6 mm	2,4 mm	3,2 mm	2,6 mm
3) Memakai APD	Memakai 1 APD	Memakai 2 APD	Memakai 3 APD	Memakai 4 APD	Memakai 5 APD (helm las, baju apron, <i>wearpack</i> , sarung tangan, masker)
4) Kecepatan pengelasan	Kerapatan alur tidak konstan dan bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur cenderung stabil (menyimpang ± 2 mm)	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur stabil	Kerapatan alur konstan tetapi bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur konstan dan bentuk alur stabil
b. Membersihkan Hasil Las					
5) Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Bersih kurang dari	Bersih 86-90% dari	Bersih 91-94% dari	Bersih 95-98% dari	Bersih 99% dari <i>spatter</i>



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



	85 % dari <i>spatter</i>	<i>spatter</i>	<i>spatter</i>	<i>spatter</i>	
6) Kebebasan benda kerja dari terak	Panjang terak > 6 mm	Panjang terak 6 mm	Panjang terak 5 mm	Panjang terak 4 mm	Hasil lasan bersih dari terak

2. Penilaian hasil dengan lembar unjuk kerja

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
a. Hasil Las					
1) <i>Porosity</i>	Lubang > 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 3 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 2 mm akumulasi jarak < 6 mm	Lubang 1 mm dengan akumulasi jarak 6 mm	Tidak terdapat <i>porosity</i>
2) <i>Reinforcement</i>	<i>Reinforcement</i> > 5 mm	<i>Reinforcement</i> 5 mm	<i>Reinforcement</i> 4 mm	<i>Reinforcement</i> 3 mm	Tidak terdapat alur las yang menonjol
3) <i>Undercut</i>	Lebar cekungan pada benda kerja > 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 3 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 2 mm	Lebar cekungan pada benda kerja 1 mm	Tidak terdapat cekungan pada benda kerja
4) <i>Weaving fault</i>	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi > 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 3 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 2 mm	Hasil lasan terdapat gelombang setinggi 1 mm	Hasil lasan tidak terdapat gelombang dan rata
5) <i>Fault of electrode change</i>	Sambungan las terdapat spasi dan permukaan benda kerja menghitam	Sambungan las terdapat spasi	Sambungan alur las tidak rata dan bergelombang	Sambungan alur las tidak rata	Sambungan alur las rata
6) Alur las terlalu tinggi	Tinggi hasil lasan > 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 2x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1,5x diameter elektroda	Tinggi hasil lasan= 1x diameter elektroda
7) Alur las terlalu lebar	Lebar hasil lasan > 3,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 3,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 3x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 2,5x diameter elektroda	Lebar hasil lasan= 2x diameter elektroda



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



8) Alur las tidak beraturan	Alur las keluar dari jalur sebanyak $>3x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $3x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $2x$	Alur las keluar dari jalur sebanyak $1x$	Alur las lurus
9) Alur las tidak rata	Tinggi hasil lasan $> 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 2x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 1,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 1x$ diameter elektroda
10) Alur las terlalu tipis	Tinggi hasil lasan $> 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 2,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 2x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 1,5x$ diameter elektroda	Tinggi hasil lasan $= 1x$ diameter elektroda

Yogyakarta, April 2013
Peneliti,



Riza Rinjani
NIM. 09503241016



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



JOBSHEET
PEMBUATAN *FILLET* LAS SMAW POSISI *DOWNHAND*

- 1. Kompetensi**
Mengelas plat baja karbon posisi *downhand*
- 2. Sub Kompetensi**
Membuat sambungan *fillet* posisi *downhand*
- 3. Alat dan Bahan**
 - a. Alat: mesin SMAW beserta peralatan bantu las yang meliputi meja las, palu terak, kikir, sikat baja, tang penjepit, penggores, dan mistar baja.
 - b. Bahan: plat strip ukuran 100 x 30 x 3 mm dan elektroda \varnothing 2,6 mm
- 4. Keselamatan Kerja**
 - a. Helm las
 - b. Apron
 - c. Sarung tangan
 - d. Masker
 - e. *Safety shoes*
- 5. Langkah Kerja**
 - a. Bersihkan bahan dengan sikat baja
 - b. Rapikan setiap ujung benda kerja dengan menggunakan kikir agar permukaan benda kerja tidak tajam.
 - c. Atur arus listrik pada 60 s.d. 100 ampere
 - d. *Fit up* benda kerja di atas meja las
 - e. Ikatlah (*tack weld*) kedua benda kerja di kedua ujungnya agar memudahkan dalam proses pembuatan sambungan *fillet*.
 - f. Buatlah jalur 1 dengan teknik ayun sepanjang benda kerja dengan *work angel* 45° dengan dan *travel angle* 85°.
 - g. Buatlah jalur 2 pada sisi sebaliknya dengan cara yang sama
 - h. Bersihkan terak hasil pengelasan dengan palu terak
 - i. Bersihkan kotoran lain dengan sikat baja
 - j. Beri tanda kerja sesuai kelas, nama, dan NIS
 - k. Serahkan benda kerja pada guru pengampu

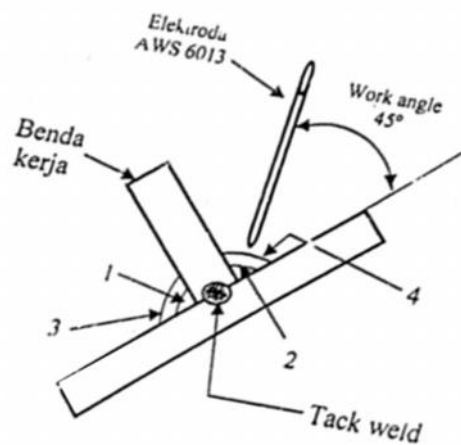


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

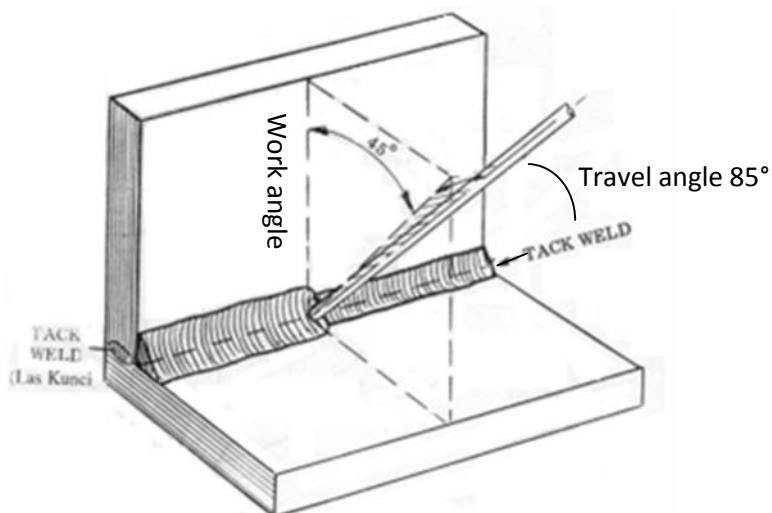
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



6. Lampiran



Posisi elektroda



Lampiran 2

- 2.1 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Post-test*
- 2.2 Soal *Pretest*
- 2.3 Kunci Jawaban *Pretest*
- 2.4 Soal *Post-test*
- 2.5 Kunci Jawaban *Post-test*
- 2.6 Reliabilitas Instrumen Tes
- 2.7 Tingkat Kesukaran Tes
- 2.8 Daya Pembeda Tes
- 2.9 Sampel Pengerjaan Uji Coba Tes

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Post-test*

KISI-KISI SOAL *PRETEST*

Sekolah : SMK N 1 Seyegan
 Jurusan : Teknik Fabrikasi Logam (TFL)
 Mata Pelajaran : Pengelasan
 Standar Kompetensi : Melakukan rutinitas peengelasan dibawah tangan dan mendatar
 Kelas/Semester : XI / 2
 Tahun Pelajaran : 2012/2013

Sub Variabel	Indikator	Tingkat Kesulitan Butir Soal						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Melakukan Pengelasan Dengan Aman	Mengetahui Kesesuaian Arus yang Digunakan	-	-	-	-	1,2	-	2
	Menjelaskan Berbagai Macam APD dan Fungsinya	-	-	3,4,5,6,7	-	-	-	5
	Mengetahui Kebenaran Prosedur Las	-	-	-	8	-	-	1
Hasil Las	<i>Porosity</i>	9	-	-	-	-	-	1
	<i>Reinforcement</i>	10	-	-	-	-	-	1
	<i>Undercut</i>	11	-	-	-	-	-	1
	<i>Weaving Fault</i>	12	-	-	-	-	-	1
	<i>Fault of Electrode Change</i>	13	-	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tinggi	-	14	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Lebar	-	15	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tidak Beraturan	-	16	-	-	-	-	1
	Alur Las Tidak Rata	-	17	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tipis	-	18	-	-	-	-	1
Membersihkan Hasil Las	Kebebasan Benda Kerja dari <i>Spatter</i>	-	-	-	-	-	19	1
	Kebebasan Benda Kerja dari Terak	-	-	-	-	-	20	1
Jumlah		5	5	5	1	2	2	20
Presentase		25 %	25 %	25 %	5 %	10 %	10 %	100 %

KISI-KISI SOAL *POST-TEST*

Sekolah : SMK N 1 Seyegan
 Jurusan : Teknik Fabrikasi Logam (TFL)
 Mata Pelajaran : Pengelasan
 Standar Kompetensi : Melakukan rutinitas peengelasan dibawah tangan dan mendatar
 Kelas/Semester : XI / 2
 Tahun Pelajaran : 2012/2013

Sub Variabel	Indikator	Tingkat Kesulitan Butir Soal						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Melakukan Pengelasan	Mengetahui Kesesuaian Arus yang Digunakan	-	-	-	-	1,2	-	2

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Post-test* (Lanjutan)

Dengan Aman	Menjelaskan Berbagai Macam APD dan Fungsinya	-	-	3,4,5,6,7	-	-	-	5
	Mengetahui Kebenaran Prosedur Las	-	-	-	8	-	-	1
Hasil Las	<i>Porosity</i>	9	-	-	-	-	-	1
	<i>Reinforcement</i>	10	-	-	-	-	-	1
	<i>Undercut</i>	11	-	-	-	-	-	1
	<i>Weaving Fault</i>	12	-	-	-	-	-	1
	<i>Fault of Electrode Change</i>	13	-	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tinggi	-	14	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Lebar	-	15	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tidak Beraturan	-	16	-	-	-	-	1
	Alur Las Tidak Rata	-	17	-	-	-	-	1
	Alur Las Terlalu Tipis	-	18	-	-	-	-	1
Membersihkan Hasil Las	Kebebasan Benda Kerja dari <i>Splatter</i>	-	-	-	-	-	19	1
	Kebebasan Benda Kerja dari Terak	-	-	-	-	-	20	1
Jumlah		5	5	5	1	2	2	20
Presentase		25 %	25 %	25 %	5 %	10 %	10 %	100 %

Lampiran 2.2 Soal *Pretest*

1. Ketebalan benda kerja berpengaruh terhadap tinggi dan rendahnya arus yang digunakan. Jika benda kerja yang digunakan tebal, maka...
 - a. Arus yang digunakan kecil
 - b. Arus yang digunakan sedang
 - c. Arus yang digunakan besar
 - d. Arus yang digunakan sangat kecil
 - e. Arus yang digunakan sangat besar
2. Berikut ini, pernyataan yang menjelaskan pengaruh diameter elektroda terhadap arus yang digunakan adalah...
 - a. Semakin besar diameter elektroda yang digunakan, semakin besar pula arus yang dibutuhkan
 - b. Semakin kecil diameter elektroda yang digunakan, semakin besar pula arus yang dibutuhkan
 - c. Semakin besar diameter elektroda yang digunakan, semakin kecil pula arus yang dibutuhkan
 - d. Perbandingan diameter elektroda dengan arus yang tepat, dapat meminimalkan terjadinya kerusakan/cacat jalur las.
 - e. Perbandingan diameter elektroda dengan arus yang tepat, memudahkan busur nyala api untuk dipertahankan
3. Topeng las adalah alat perlindungan diri yang berfungsi untuk...
 - a. Melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya
 - b. Melindungi anggota tubuh dari percikan las
 - c. Melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas
 - d. Melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan
 - e. melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja
4. Apron adalah alat perlindungan diri yang berfungsi untuk...
 - a. Melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya
 - b. Melindungi anggota tubuh dari percikan las
 - c. Melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas
 - d. Melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan
 - e. melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja

Lampiran 2.2 Soal *Pretest* (Lanjutan)

5. Sarung tangan adalah alat perlindungan diri yang berfungsi untuk...
 - a. Melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya
 - b. Melindungi anggota tubuh dari percikan las
 - c. Melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas
 - d. Melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan
 - e. Melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja
6. Sepatu *safety* adalah alat perlindungan diri yang berfungsi untuk...
 - a. Melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya
 - b. Melindungi anggota tubuh dari percikan las
 - c. Melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas
 - d. Melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan
 - e. Melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja
7. Masker adalah alat perlindungan diri yang berfungsi untuk...
 - a. Melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya
 - b. Melindungi anggota tubuh dari percikan las
 - c. Melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas
 - d. Melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan
 - e. Melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja
8. Parameter pengelasan mempunyai peran penting saat melakukan pengelasan. Salah satu parameter pengelasan yang mengacu kepada jenis elektroda, diameter elektroda, dan bahan benda kerja adalah....
 - a. Arus Pengelasan
 - b. Kecepatan Pengelasan
 - c. Polaritas Listrik
 - d. Dampak pembakaran
 - e. Penyulutan elektroda
9. Terjadinya lubang-lubang pada permukaan lasan disebut...
 - a. *Porosity*
 - b. *Reinforcement*
 - c. *Undercut*
 - d. *Weaving fault*

Lampiran 2.2 Soal *Pretest* (Lanjutan)

- e. *Fault of electrode change*
- 10. Terjadinya alur las terlalu menonjol pada permukaan benda kerja disebut...
 - a. *Porosity*
 - b. *Reinforcement*
 - c. *Undercut*
 - d. *Weaving fault*
 - e. *Fault of electrode change*
- 11. Terjadinya cekungan pada sisi alur pengelasan disebut...
 - a. *Undercut*
 - b. *Porosity*
 - c. *Reinforcement*
 - d. *Fault of electrode change*
 - e. *Weaving fault*
- 12. Jika gerakan tangan tidak konstan dan gerakan elektroda terlalu besar, maka yang akan terjadi adalah...
 - a. *Undercut*
 - b. *Porosity*
 - c. *Reinforcement*
 - d. *Fault of electrode change*
 - e. *Weaving fault*
- 13. Faktor yang mengakibatkan terjadinya penebalan sambungan pada saat melakukan pergantian elektroda disebut...
 - a. *Undercut*
 - b. *Porosity*
 - c. *Reinforcement*
 - d. *Fault of electrode change*
 - e. *Weaving fault*
- 14. Penyebab terjadinya alur pengelasan tinggi adalah...
 - a. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah
 - b. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi
 - c. Jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi

Lampiran 2.2 Soal *Pretest* (Lanjutan)

- d. Jika gerakan pengelasan tidak konstan
 - e. Jika gerakan pengelasan cepat dan sedangkan arus yang digunakan tinggi
15. Penyebab terjadinya alur pengelasan terlalu tipis adalah...
- a. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah
 - b. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi
 - c. Jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi
 - d. Jika gerakan pengelasan tidak konstan
 - e. Jika gerakan pengelasan cepat dan sedangkan arus yang digunakan tinggi
16. Penyebab terjadinya alur pengelasan tidak rata adalah...
- a. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah
 - b. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi
 - c. Jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi
 - d. Jika gerakan pengelasan tidak konstan
 - e. Jika gerakan pengelasan cepat dan sedangkan arus yang digunakan tinggi
17. Penyebab terjadinya alur pengelasan tidak beraturan adalah...
- a. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah
 - b. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi
 - c. Jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi
 - d. Jika gerakan pengelasan tidak konstan
 - e. Jika gerakan pengelasan cepat dan sedangkan arus yang digunakan tinggi
18. Penyebab terjadinya alur pengelasan lebar adalah...
- a. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah
 - b. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi
 - c. Jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi
 - d. Jika gerakan pengelasan tidak konstan
 - e. Jika gerakan pengelasan cepat dan sedangkan arus yang digunakan tinggi
19. Dalam proses pengelasan, perlu memberikan jarak antara elektroda dengan benda kerja sebesar 0,5-1 kali diameter elektroda. Hal ini dimaksudkan agar...
- a. Terbebas dari *Porosity*
 - b. Terbebas dari terak las
 - c. Terbebas dari percikan las (*weld spatter*)

Lampiran 2.2 Soal *Pretest* (Lanjutan)

- d. Terbebas dari *Undercut*
 - e. Terbebas dari *Weaving fault*
20. Alat yang digunakan untuk membersihkan terak yang menempel pada alur hasil pengelasan adalah....
- a. Amplas
 - b. Tang Las
 - c. Palu keras
 - d. Palu terak dan sikat kawat
 - e. Palu lunak

Lampiran 2.3 Kunci Jawaban *Pretest*

LEMBAR JAWABAN

Nama :
 No. Presensi :
 Kelas :

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a	b	c	d	e	diperbaiki menjadi	a	b	c	d	e
---	---	---	--------------	---	--------------------	--------------	--------------	---	---	---

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e	11.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e	12.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e	13.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e	14.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e	15.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e	16.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e	17.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e	18.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e	19.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e	20.	a	b	c	d	e

KUNCI JAWABAN

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. E | 11. A | 16. C |
| 2. A | 7. D | 12. E | 17. D |
| 3. A | 8. B | 13. D | 18. E |
| 4. B | 9. A | 14. A | 19. C |
| 5. C | 10. B | 15. B | 20. D |

Nilai = Jumlah jawaban benar x 5

Lampiran 2.4 Soal *Post-test*

1. Berikut ini, pernyataan yang menjelaskan pengaruh arus terhadap tebal benda kerja yang digunakan adalah....
 - a. Semakin besar arus, semakin tebal pula benda kerja yang digunakan
 - b. Semakin tebal benda kerja, semakin besar pula arus yang digunakan
 - c. Semakin tebal benda kerja, semakin kecil pula arus yang digunakan
 - d. Kuat arus yang rendah terhadap benda kerja yang tebal menyebabkan alur las menjadi lebar
 - e. Kuat arus yang rendah menyebabkan penetrasi kedalam benda kerja yang tebal menjadi dalam
2. Berikut ini, pernyataan yang menjelaskan pengaruh diameter elektroda terhadap arus yang digunakan, *kecuali*....
 - a. Semakin besar diameter elektroda yang digunakan, semakin besar pula arus yang dibutuhkan
 - b. Kesesuaian diameter elektroda dengan arus yang digunakan dapat memudahkan proses pencairan elektroda
 - c. Kesesuaian diameter elektroda dengan arus yang digunakan dapat mempercepat pembekuan elektroda
 - d. Perbandingan diameter elektroda dengan arus yang tepat, dapat meminimalkan terjadinya percikan las
 - e. Perbandingan diameter elektroda dengan arus yang tepat, memudahkan busur nyala api untuk dipertahankan
3. Alat perlindungan diri yang berfungsi untuk melindungi muka dari percikan las dan melindungi mata dari cahaya saat melakukan pengelasan adalah....
 - a. Topeng las
 - b. Sarung tangan
 - c. Apron
 - d. Masker
 - e. Sepatu *Safety*
4. Alat perlindungan diri yang berfungsi untuk melindungi anggota tubuh dari percikan las saat melakukan pengelasan adalah....
 - a. Topeng las

Lampiran 2.4 Soal *Post-test* (Lanjutan)

- b. Sarung tangan
 - c. Apron
 - d. Masker
 - e. Sepatu *Safety*
5. Alat perlindungan diri yang berfungsi untuk melindungi tangan dari percikan dan radiasi panas saat melakukan pengelasan adalah....
- a. Topeng las
 - b. Sarung tangan
 - c. Apron
 - d. Masker
 - e. Sepatu *Safety*
6. Alat perlindungan diri yang berfungsi untuk melindungi kaki dari percikan las dan kejatuhan benda kerja saat melakukan pengelasan adalah....
- a. Topeng las
 - b. Sarung tangan
 - c. Apron
 - d. Masker
 - e. Sepatu *Safety*
7. Alat perlindungan diri yang berfungsi untuk melindungi paru-paru dari bahaya asap yang ditimbulkan saat melakukan pengelasan adalah....
- a. Topeng las
 - b. Sarung tangan
 - c. Apron
 - d. Masker
 - e. Sepatu *Safety*
8. Parameter pengelasan mempunyai peran penting saat melakukan pengelasan. Salah satu parameter pengelasan yang mengacu kepada jenis elektroda, diameter elektroda, dan bahan benda kerja adalah....
- a. Arus Pengelasan
 - b. Kecepatan Pengelasan
 - c. Polaritas Listrik

Lampiran 2.4 Soal *Post-test* (Lanjutan)

- d. Dampak pembakaran
 - e. Penyulutan elektroda
9. Faktor yang menyebabkan terjadinya lubang-lubang pada permukaan lasan (*porosity*), *kecuali...*
- a. Elektroda basah
 - b. Permukaan benda kerja kotor
 - c. Udara sekitar sewaktu melakukan pengelasan lembab
 - d. Terdapat gas yang berasal dari galvanisasi
 - e. Jarak elektroda terlalu dekat dengan permukaan benda kerja.
10. Penyebab terjadinya alur las terlalu menonjol (*Reinforcement*) pada permukaan benda kerja, *kecuali...*
- a. Suhu benda kerja rendah
 - b. Arus pengelasan rendah
 - c. Suhu sekitar/lingkungan dingin
 - d. Gerakan elektroda terlalu lambat
 - e. Benda kerja kotor
11. Penyebab terjadinya cekungan (*Undercut*) pada sisi alur pengelasan, *kecuali...*
- a. Arus yang digunakan terlalu tinggi
 - b. Elektroda yang digunakan basah
 - c. Gerakan ayunan elektroda tidak konstan
 - d. Sudut pegelasan cenderung miring kearah permukaan benda kerja
 - e. Penetrasi tidak sempurna
12. Jika gerakan tangan tidak konstan dan gerakan elektroda terlalu besar (*Weaving fault*), maka yang akan terjadi adalah...
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las bergelombang
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata
13. Faktor apa yang mengakibatkan terjadinya penebalan sambungan pada saat melakukan pergantian elektroda (*Fault of electrode change*)?

Lampiran 2.4 Soal *Post-test* (Lanjutan)

- a. Pada saat permulaan pengelasan, gerakan elektroda terlalu pelan
 - b. Arus yang digunakan terlalu besar
 - c. Arus yang digunakan terlalu rendah
 - d. Jarak antara elektroda dengan permukaan benda kerja terlalu tinggi
 - e. Benda kerja kotor
14. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan rendah, maka yang akan terjadi adalah...
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las tidak beraturan
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata
15. Jika gerakan pengelasan lambat sedangkan arus yang digunakan tinggi, maka yang akan terjadi adalah...
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las tidak beraturan
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata
16. Apa akibatnya jika jarak elektroda dengan benda kerja terlalu tinggi?
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las tidak beraturan
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata
17. Apa yang terjadi jika gerakan pengelasan tidak konstan?
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las tidak beraturan
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata

Lampiran 2.4 Soal *Post-test* (Lanjutan)

18. Jika gerakan pengelasan cepat sedangkan arus yang digunakan tinggi, maka yang akan terjadi adalah...
- a. Alur las terlalu tinggi
 - b. Alur las terlalu lebar
 - c. Alur las tidak beraturan
 - d. Alur las terlalu tipis
 - e. Alur las tidak rata
19. Agar benda kerja bebas dari percikan las (*spatter*), maka jarak ideal antara elektoda dengan permukaan benda kerja adalah...
- a. 0,5-1 kali diameter elektroda
 - b. 1-1,5 kali diameter elektroda
 - c. 1,5-2 kali diameter elektroda
 - d. 2-2,5 kali diameter elektroda
 - e. 2,5-3 kali diameter elektroda
20. Cara yang tepat untuk membersihkan terak yang menempel pada alur hasil pengelasan adalah....
- a. Permukaan alur las dibersihkan menggunakan amplas
 - b. Permukaan alur las dibersihkan dengan cara dicelupkan kedalam air
 - c. Permukaan alur las dibersihkan dengan cara dilap dengan kain kasar
 - d. Permukaan alur las dibersihkan dengan palu terak dan menyikat sela-sela hasil lasan dengan sikat kawat
 - e. Permukaan alur las dibersihkan dengan palu dan membersihkan sela-sela hasil las dengan menggunakan kain

Lampiran 2.5 Kunci Jawaban *Post-test*

LEMBAR JAWABAN

Nama :
 No. Presensi :
 Kelas :

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c d e <u>diperbaiki menjadi</u> a b c d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e	11.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e	12.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e	13.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e	14.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e	15.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e	16.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e	17.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e	18.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e	19.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e	20.	a	b	c	d	e

KUNCI JAWABAN

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. B | 11. E | 16. E |
| 2. E | 7. D | 12. D | 17. C |
| 3. C | 8. A | 13. B | 18. B |
| 4. A | 9. C | 14. A | 19. C |
| 5. E | 10. B | 15. D | 20. A |

Nilai = Jumlah jawaban benar x 5

Lampiran 2.6 Reliabilitas Instrumen Tes

No	Nama	Item ganjil	Item genap	X ²	Y ²	XY
1	ADETYA AGUS	4	4	16	16	16
2	AGUS JAMALUDIN S	6	7	36	49	42
3	AGUS PRASETYO	8	7	64	49	56
4	ANDHY KURNIAWAN	4	6	16	36	24
5	ANDY MAULANA	5	8	25	64	40
6	ANTON MAHRIYADI	5	6	25	36	30
7	ARIF JATI PRAKOSO	5	2	25	4	10
8	AZIZ NUR RIDWAN	6	7	36	49	42
9	BAYU DIANATA S	9	7	81	49	63
10	CATUR GITA P	6	8	36	64	48
11	DIMAS ANDI P	8	8	64	64	64
12	FQANI N	5	3	25	9	15
13	HENRIKUS BUDI RIA	8	7	64	49	56
14	HENRY WIBOWO	2	4	4	16	8
15	IMAM SETIYA BUDI	2	4	4	16	8
16	IRNAWANTO I	4	4	16	16	16
17	KURNIAWAN ERI W	4	2	16	4	8
18	LUTFI RACHMAN	4	3	16	9	12
19	METEUS DWI S	7	6	49	36	42
20	MUHAMMAD M	7	8	49	64	56
21	MUHKHAROM	7	7	49	49	49
22	RAFI IMAM AR R	4	3	16	9	12
23	RIAWAN YUDHO	8	6	64	36	48
24	RIFA SETIAWAN	7	6	49	36	42
25	RIZZAL ASRI P	8	6	64	36	48
26	RODY AKBAR H	8	7	64	49	56
27	SADE TRISAMDINI	3	4	9	16	12
28	SLAMET GUNAWAN	2	4	4	16	8
29	SODIK SETIAWAN	2	4	4	16	8
30	TRI ATMOKO N	3	3	9	9	9
31	WAHYUNUS R	2	4	4	16	8
32	YOSE KURNIAWAN	7	6	49	36	42
33	YUSIFAR ALVI LUCKY	3	3	9	9	9
34	PUNGKY SEPTIAN M	7	7	49	49	49
		180	181	1110	1081	1056

Dimasukkan ke dalam rumus korelasi product moment dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left\{ N \sum X^2 - (\sum X)^2 \right\} \left\{ N \sum Y^2 - (\sum Y)^2 \right\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \times 1056 - 180 \times 181}{\sqrt{(34 \times 1110 - 180^2)(34 \times 1081 - 181^2)}}$$

$$= \frac{35904 - 32580}{\sqrt{(37740 - 32400)(36754 - 32761)}} = \frac{3324}{\sqrt{(5340)(3993)}} = 0,72$$

Lampiran 2.6 Reliabilitas Instrumen Tes (Lanjutan)

Lalu dimasukkan dalam pembelahan ganjil-genap

$$\begin{aligned} r_i &= \frac{2r_b}{1 + r_b} \\ &= \frac{2 \times 0,72}{1 + 0,72} = \frac{1,44}{1,72} = 0,84 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa reliabilitasnya sangat tinggi

Lampiran 2.7 Tingkat Kesukaran Tes

No Siswa	Soal																					Jumlah	Nilai
		Kebebasan benda kerja dari terak																					
		Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>																					
		Alur las terlalu tipis																					
Alur las tidak rata																							
Alur las tidak beraturan																							
Alur las terlalu lebar																							
Alur las terlalu tinggi																							
<i>Fault of electrode change</i>																							
<i>Weaving fault</i>																							
<i>Undercut</i>																							
<i>Reinforcement</i>																							
<i>Porosity</i>																							
Kecepatan pengelasan																							
Menjelaskan fungsi <i>safety shoes</i>																							
Menjelaskan fungsi masker																							
Menjelaskan fungsi apron																							
Menjelaskan fungsi sarung tangan																							
Menjelaskan fungsi topeng las																							
Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus																							
Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja																							
No Butir Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Nama I Skor Ideal		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
1	ADETYA AGUS	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	40
2	AGUS JAMALUDIN S	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	13	65
3	AGUS PRASETYO	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15	75
4	ANDHY K	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	10	50
5	ANDY MAULANA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	13	65
6	ANTON MAHRIYADI	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	11	55
7	ARIF JATI PRAKOSO	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	35
8	AZIZ NUR RIDWAN	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	65
9	BAYU DIANATA S	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16	80
10	CATUR GITA P	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	14	70
11	DIMAS ANDI P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	16	80
12	FQANI N	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	8	40
13	HENRIKUS BUDI RIA	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	75
14	HENRY WIBOWO	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	30
15	IMAM SETIYA BUDI	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	6	30
16	IRNAWANTO I	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	8	40
17	KURNIAWAN ERI W	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	30
18	LUTFI RACHMAN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	7	35
19	METEUS DWI S	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	13	65
20	MUHAMMAD M	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	15	75
21	MUHKHAROM	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	14	70
22	RAFI IMAM AR R	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7	35
23	RIAWAN YUDHO	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	70
24	RIFA SETIAWAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	13	65

25	RIZZAL ASRIP	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	14	70
26	RODY AKBAR H	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	75
27	SADE TRISAMDINI	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	35
28	SLAMET GUNAWAN	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	30
29	SODIK SETIAWAN	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	30
30	TRI ATMOKO N	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	30
31	WAHYUNUS R	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30
32	YOSE KURNIAWAN	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	13	65
33	YUSIFAR ALVI L	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	6	30
34	PUNGKY SEPTIAN M	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	14	70
TINGKAT KESUKARAN		18	19	18	20	19	19	21	19	20	21	21	21	19	18	15	16	15	15	14	13		

Lampiran 2.7 Tingkat Kesukaran Tes (Lanjutan)

Perhitungan Tingkat Kesukaran

1. $P = \frac{B}{JS} = \frac{18}{34} = 0,53$	2. $P = \frac{B}{JS} = \frac{19}{34} = 0,56$
3. $P = \frac{B}{JS} = \frac{18}{34} = 0,53$	4. $P = \frac{B}{JS} = \frac{20}{34} = 0,59$
5. $P = \frac{B}{JS} = \frac{19}{34} = 0,56$	6. $P = \frac{B}{JS} = \frac{19}{34} = 0,56$
7. $P = \frac{B}{JS} = \frac{21}{34} = 0,62$	8. $P = \frac{B}{JS} = \frac{19}{34} = 0,56$
9. $P = \frac{B}{JS} = \frac{20}{34} = 0,59$	10. $P = \frac{B}{JS} = \frac{21}{34} = 0,62$
11. $P = \frac{B}{JS} = \frac{21}{34} = 0,62$	12. $P = \frac{B}{JS} = \frac{21}{34} = 0,62$
13. $P = \frac{B}{JS} = \frac{19}{34} = 0,56$	14. $P = \frac{B}{JS} = \frac{18}{34} = 0,53$
15. $P = \frac{B}{JS} = \frac{15}{34} = 0,44$	16. $P = \frac{B}{JS} = \frac{16}{34} = 0,47$
17. $P = \frac{B}{JS} = \frac{15}{34} = 0,44$	18. $P = \frac{B}{JS} = \frac{15}{34} = 0,44$
19. $P = \frac{B}{JS} = \frac{14}{34} = 0,41$	20. $P = \frac{B}{JS} = \frac{13}{34} = 0,38$

Lampiran 2.8 Daya Pembeda Tes

No Siswa	Soal	Kelompok Atas A dan Bawah (B)																				Nilai	Jumlah	
		Kebebasan benda kerja dari terak																						
		Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>																						
		Alur las terlalu tipis																						
Alur las tidak rata																								
Alur las tidak beraturan																								
Alur las terlalu lebar																								
Alur las terlalu tinggi																								
<i>Fault of electrode change</i>																								
<i>Wearring fault</i>																								
<i>Undercut</i>																								
<i>Porosity</i>																								
Kecepatan pengelasan																								
Menjelaskan fungsi <i>safety shoes</i>																								
Menjelaskan fungsi masker																								
Menjelaskan fungsi apron																								
Menjelaskan fungsi sarung tangan																								
Menjelaskan fungsi iopeng las																								
Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus																								
Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja																								
No Butir Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Nama I Skor Ideal		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
1	ADETYA AGUS	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	40	B
2	AGUS JAMALUDIN S	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	13	65	A
3	AGUS PRASETYO	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15	75	A
4	ANDHY K	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	10	50	B
5	ANDY MAULANA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	13	65	A
6	ANTON MAHRIYADI	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	11	55	B
7	ARIF JATI PRAKOSO	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	35	B
8	AZIZ NUR RIDWAN	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	65	A
9	BAYU DIANATA S	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16	80	A
10	CATUR GITA P	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	14	70	A
11	DIMAS ANDI P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	16	80	A
12	FQANI N	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	8	40	B
13	HENRIKUS BUDI RIA	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	75	A
14	HENRY WIBOWO	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	30	B
15	IMAM SETIYA BUDI	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	6	30	B
16	IRNAWANTO I	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	8	40	B
17	KURNIAWAN ERI W	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	30	B
18	LUTFI RACHMAN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	7	35	B
19	METEUS DWIS	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	13	65	A
20	MUHAMMAD M	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	15	75	A
21	MUHKHAROM	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	14	70	A
22	RAFI IMAM AR R	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7	35	B
23	RIAWAN YUDHO	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	70	A
24	RIFA SETIAWAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	13	65	A

25	RIZZAL ASRI P	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	14	70	A
26	RODY AKBAR H	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	75	A
27	SADE TRISAMDINI	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	35	B
28	SLAMET GUNAWAN	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	30	B
29	SODIK SETIAWAN	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	30	B
30	TRI ATMOKO N	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	30	B
31	WAHYUNUS R	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30	B
32	YOSE KURNIAWAN	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	13	65	A
33	YUSIFAR ALVI L	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	6	30	B
34	PUNGKY SEPTIAN M	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	14	70	A
TINGKAT KESUKARAN		18	19	18	20	19	19	21	19	20	21	21	21	19	18	15	16	15	15	14	13			

Lampiran 2.8 Daya Pembeda Tes (Lanjutan)

Perhitungan Daya Pembeda

1. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{14}{17} - \frac{4}{17} = 0,59$	2. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{6}{17} = 0,41$
3. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{5}{17} = 0,47$	4. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{7}{17} = 0,35$
5. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{6}{17} = 0,41$	6. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{6}{17} = 0,41$
7. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{8}{17} = 0,3$	8. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{6}{17} = 0,41$
9. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{14}{17} - \frac{6}{17} = 0,47$	10. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{8}{17} = 0,3$
11. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{13}{17} - \frac{8}{17} = 0,3$	12. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{14}{17} - \frac{7}{17} = 0,41$
13. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{12}{17} - \frac{7}{17} = 0,3$	14. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{10}{17} - \frac{8}{17} = 0,12$
15. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{10}{17} - \frac{5}{17} = 0,3$	16. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{9}{17} - \frac{7}{17} = 0,12$
17. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{10}{17} - \frac{5}{17} = 0,3$	18. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{11}{17} - \frac{4}{17} = 0,41$
19. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{10}{17} - \frac{4}{17} = 0,35$	20. $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{9}{17} - \frac{4}{17} = 0,3$

65

LEMBAR JAWABAN

Nama : Andy Maulana
 No. Presensi : 5
 Kelas : XII TFL 1

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ e diperbaiki menjadi ~~a~~ ~~b~~ c d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	d	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	d	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e

11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	d	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	d	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e

Lampiran 3

- 3.1 Daftar Siswa Kelas Eksperimen
- 3.2 Daftar Siswa Kelas Kontrol
- 3.3 Data Penelitian
- 3.4 Deskripsi Data
- 3.5 Sampel Pengerjaan Tes Tertulis

Lampiran 3.1 Daftar Siswa Kelas Eksperimen

**DAFTAR SISWA
KELAS EKSPERIMEN
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2012/2013**

NO	NAMA
1.	AGUS IRIANTO
2.	AGUS NUGROHO
3.	AGUS PRIYONO
4.	AGUS TRIYANDI
5.	AHMAD MUSTAFA
6.	AHMAD ZULHAKKI
7.	AJI WAHYU
8.	ANDHI SISWANTO
9.	ANGGIT PERMANA
10.	BAYU ERMAWAN
11.	CISAN RIAN
12.	DEBRI SETYA N
13.	DISKA HERLIYANTO
14.	EDI GUNAWAN
15.	EDY ERWANTO
16.	EKA WICAKSANA
17.	EKO AJI PRATAMA
18.	ERWANTANA
19.	FARDHANU AFIF R
20.	HERY LAKSANA
21.	JANU SATRIYO W
22.	KIKI INDRA CAHYA
23.	MUFTI SHOLEH
24.	MUHAMMAD ARIF D
25.	MUHAMMAD DIDIN
26.	NASRUL ARIF S
27.	PRADANA CAHYA S
28.	SUWARYONO
29.	SYARIF H
30.	TAUFIK ALIM M
31.	WAHYU SETYAWAN
32.	WISNU AJI P
33.	YANI FATURAHMAN

Lampiran 3.2 Daftar Siswa Kelas Kontrol

**DAFTAR SISWA
KELAS KONTROL
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2012/2013**

NO	NAMA
1.	ADE IRFAN NUR F
2.	ADI KRISTIAWAN
3.	ADI KURNIAWAN
4.	ARIF BUDI A
5.	ARIF IRAWAN
6.	ASTRA HERY S S
7.	B. ANJAR WAHYU S
8.	BAGAS PRAKOSO
9.	BAGAS RAHMAD
10.	BAYU LUSAN A
11.	DANY ARYANTO
12.	DENDIYANTA
13.	DENI DIAR UTAMA
14.	DENI YULIFAN
15.	DIMAS DAUD S
16.	DIONNISIOUS D S
17.	DONI SETIAWAN
18.	DUWI AGUS K
19.	DWI SURYO W
20.	EDY NUGROHO
21.	FAJAR NOVIANTO
22.	HARI FATUROHMAN
23.	HERU DWI S
24.	HERU PRASETYO
25.	IRFANDA YOSI K
26.	LANGGENG SRY W
27.	MUHAMMAD Z
28.	MUHAMMAD NUR I
29.	ROBI PRASETYO
30.	SUDARYONO
31.	VERY WAHYU S
32.	WAHYU NUR S
33.	YAYAN K
34.	YERI SETIAWAN



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai Pretest Tes Tertulis Kelompok Eksperimen

No Siswa	Soal	Nilai (Jumlahx5)																				Jumlah																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Kebebasan benda kerja dari terak																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Kebebasan benda kerja dari spatter																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Alur las terlalu tipis																				Alur las tidak rata																				Alur las tidak beraturan																				Alur las terlalu lebar																				Alur las terlalu tinggi																				Fault of electrode change																				Weaving fault																				Undercut																				Reinforcement																				Porosity																				Kecepatan pengelasan																				Menjelaskan fungsi safety shoes																				Menjelaskan fungsi masker																				Menjelaskan fungsi apron																				Menjelaskan fungsi sarung tangan																				Menjelaskan fungsi topeng las																				Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus																				Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. Butir Soal		1																				2																				3																				4																				5																				6																				7																				8																				9																				10																				11																				12																				13																				14																				15																				16																				17																				18																				19																				20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Nama Skor Ideal		1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																				1																			



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



13	DISKA HERLIYANTO	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11	55
14	EDI GUNAWAN	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	11	55
15	EDY ERWANTO	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	12	60
16	EKA WICAKSANA	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	14	70
17	EKO AJI PRATAMA	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	65
18	ERWANTANA	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	10	50
19	FARDHANU AFIF R	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14	70
20	HERY LAKSANA	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	13	65
21	JANU SATRIYO W	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	70
22	KIKI INDRA CAHYA	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	13	65
23	MUFTI SHOLEH	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	13	65
24	MUHAMMAD ARIF D	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	11	55
25	MUHAMMAD DIDIN	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14	70
26	NASRUL ARIF S	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	13	65
27	PRADANA CAHYA S	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75
28	SUWARYONO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	15	75
29	SYARIF H	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	10	50
30	TAUFIK ALIM M	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	70
31	WAHYU SETYAWAN	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	13	65
32	WISNU AJI P	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	12	60
33	YANI FATURAHMAN	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	15	75

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

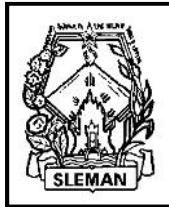
Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Pretest* Pengamatan Proses pada Kelompok Eksperimen

Siswa	Soal	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	Memakai APD	Kecepatan pengelasan	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Alur las terlalu tinggi	Jumlah	Nilai (Jumlah/3x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5		
1	AGUS IRIANTO	4	4	3	2	2	3	18	60
2	AGUS NUGROHO	5	4	3	3	2	3	20	67
3	AGUS PRIYONO	2	4	4	4	4	3	21	70
4	AGUS TRIYANDI	3	4	3	3	3	4	20	67
5	AHMAD MUSTAFA	4	5	3	3	2	2	19	63
6	AHMAD ZULHAKKI	5	4	4	2	3	3	21	70
7	AJI WAHYU	2	4	5	3	3	4	21	70
8	ANDHI SISWANTO	4	4	3	2	3	4	20	67
9	ANGGIT PERMANA	5	4	4	3	4	4	24	80
10	BAYU ERMAWAN	3	5	3	3	2	3	19	63
11	CISAN RIAN	2	5	4	3	3	3	20	67
12	DEBRI SETYA N	3	4	4	3	3	4	21	70
13	DISKA HERLIYANTO	4	4	3	4	3	4	22	73
14	EDI GUNAWAN	2	4	4	4	4	3	21	70
15	EDY ERWANTO	3	4	3	4	5	3	22	73
16	EKA WICAKSANA	4	4	3	3	2	3	19	63
17	EKO AJI PRATAMA	2	5	3	3	4	3	20	67
18	ERWANTANA	3	4	4	3	4	4	22	73
19	FARDHANU AFIF R	5	4	3	3	5	3	23	77
20	HERY LAKSANA	3	4	3	4	4	4	22	73
21	JANU SATRIYO W	4	4	3	3	2	4	20	67
22	KIKI INDRA CAHYA	3	5	3	4	4	4	23	77
23	MUFTI SHOLEH	3	4	3	3	5	4	22	73
24	MUHAMMAD ARIF D	4	4	3	3	3	2	19	63
25	MUHAMMAD DIDIN	3	5	3	3	5	4	23	77
26	NASRUL ARIF S	4	4	3	2	2	2	17	57
27	PRADANA CAHYA S	2	4	4	4	4	4	22	73
28	SUWARYONO	3	4	3	3	3	4	20	67
29	SYARIF H	2	4	3	4	2	2	17	57
30	TAUFIK ALIM M	3	5	3	3	3	3	20	67
31	WAHYU SETYAWAN	2	4	4	4	3	5	22	73
32	WISNU AJI P	4	5	3	2	2	3	19	63
33	YANI FATURAHMAN	2	4	4	3	4	3	20	67

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Unjuk Kerja pada Kelompok Eksperimen

No Siswa	Soal	<i>Porosity</i>	<i>Reinforcement</i>	<i>Undercut</i>	<i>Weaving fault</i>	<i>Fault of electrode change</i>	Alur las terlalu tinggi	Alur las terlalu lebar	Alur las tidak beraturan	Alur las tidak rata	Alur las terlalu tipis	Jumlah	Nilai (Jumlah/5x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
1	AGUS IRIANTO	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	34	68
2	AGUS NUGROHO	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	29	58
3	AGUS PRIYONO	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	37	74
4	AGUS TRIYANDI	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	29	58
5	AHMAD MUSTAFA	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	34	68
6	AHMAD ZULHAKKI	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	35	70
7	AJI WAHYU	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	37	74
8	ANDHI SISWANTO	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	34	68
9	ANGGIT PERMANA	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	35	70
10	BAYU ERMAWAN	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	33	66
11	CISAN RIAN	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	37	74
12	DEBRI SETYA N	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	36	72
13	DISKA HERLIYANTO	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	78
14	EDI GUNAWAN	4	4	4	3	4	5	3	3	3	4	37	74
15	EDY ERWANTO	4	3	4	2	3	2	4	2	3	2	29	58
16	EKA WICAKSANA	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	36	72
17	EKO AJI PRATAMA	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39	78
18	ERWANTANA	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	33	66
19	FARDHANU AFIF R	4	4	4	4	4	5	4	5	5	3	42	84
20	HERY LAKSANA	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	38	76
21	JANU SATRIYO W	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	30	60
22	KIKI INDRA CAHYA	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	35	70
23	MUFTI SHOLEH	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	30	60
24	MUHAMMAD ARIF D	5	4	4	3	4	5	3	4	4	4	40	80
25	MUHAMMAD DIDIN	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	34	68
26	NASRUL ARIF S	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	35	70
27	PRADANA CAHYA S	4	3	4	5	4	4	4	4	3	3	38	76
28	SUWARYONO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	60
29	SYARIF H	3	3	3	3	3	3	2	4	5	5	34	68
30	TAUFIK ALIM M	5	3	3	3	2	3	3	4	4	5	35	70
31	WAHYU SETYAWAN	4	4	3	4	4	3	5	4	3	4	38	76
32	WISNU AJI P	4	4	3	5	3	4	3	3	3	3	35	70
33	YANI FATURAHMAN	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	33	66

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Mahasiswa Peneliti,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Riza Rinjani".

Riza Rinjani
NIM. 09503241016

Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Drs. Totok Nugraha Uji T".

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



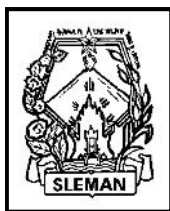
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Pretest* Tes Tertulis Kelompok Kontrol

No Siswa	Soal	Jumlah																			Nilai (Jumlahx5)
		Kebebasan benda kerja dari terak	Kebebasan benda kerja dari spatter	Alur las terlalu tipis	Alur las tidak rata	Alur las tidak beraturan	Alur las terlalu lebar	Alur las terlalu tinggi	Fault of electrode change	Weaving fault	Undercut	Reinforcement	Porosity	Kecelakaan pengelasan	Menjelaskan fungsi safety shoes	Menjelaskan fungsi masker	Menjelaskan fungsi apron	Menjelaskan fungsi sarung tangan	Menjelaskan fungsi topeng las	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	No. Butir Soal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Nama Skor Ideal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	ADE IRFAN NUR F	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
2	ADI KRISTIAWAN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
3	ADI KURNIAWAN	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	ARIF BUDI A	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
5	ARIF IRAWAN	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
6	ASTRA HERY S S	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
7	B. ANJAR WAHYU S	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
8	BAGAS PRAKOSO	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
9	BAGAS RAHMAD	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
10	BAYU LUSAN A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
11	DANY ARYANTO	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
12	DENDIYANTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0



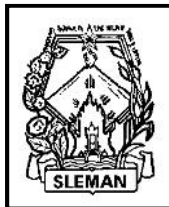
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



13	DENI DIAR UTAMA	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11	55
14	DENI YULIFAN	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	12	60
15	DIMAS DAUD S	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15	75
16	DIONNISUS D S	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	14	70
17	DONI SETIAWAN	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	65
18	DUWI AGUS K	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	16	80
19	DWI SURYO W	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12	60
20	EDY NUGROHO	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	13	65
21	FAJAR NOVIANTO	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	70
22	HARI FATUROHMAN	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	13	65
23	HERU DWI S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	15	75
24	HERU PRASETYO	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	11	55
25	IRFANDA YOSI K	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14	70
26	LANGGENG SRY W	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	13	65
27	MUHAMMAD Z	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	60
28	MUHAMMAD NUR I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	15	75
29	ROBI PRASETYO	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	10	50
30	SUDARYONO	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	70
31	VERY WAHYU S	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	13	65
32	WAHYU NUR S	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	12	60
33	YAYAN K	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	15	75
34	YERI SETIAWAN	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14	70

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

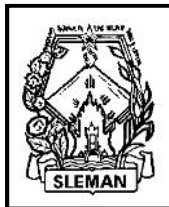
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Pretest* Pengamatan Proses pada Kelompok Kontrol

Siswa	Soal	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	Memakai APD	Kecepatan pengelasan	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Alur las terlalu tinggi	Jumlah	Nilai (Jumlah/3x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5		
1	ADE IRFAN NUR F	4	4	3	3	3	3	20	67
2	ADI KRISTIAWAN	2	4	4	3	3	4	20	67
3	ADI KURNIAWAN	2	4	5	3	4	3	21	70
4	ARIF BUDI A	3	4	3	4	3	3	20	67
5	ARIF IRAWAN	3	4	3	3	3	3	19	63
6	ASTRA HERY S S	5	4	4	4	4	3	24	80
7	B. ANJAR WAHYU S	3	4	3	4	3	4	21	70
8	BAGAS PRAKOSO	3	4	4	3	4	4	22	73
9	BAGAS RAHMAD	3	4	5	3	2	3	20	67
10	BAYU LUSAN A	3	4	3	4	5	4	23	77
11	DANY ARYANTO	2	4	3	3	3	2	17	57
12	DENDIYANTA	3	4	3	3	4	4	21	70
13	DENI DIAR UTAMA	3	4	4	4	4	3	22	73
14	DENI YULIFAN	3	5	4	3	3	3	21	70
15	DIMAS DAUD S	3	4	5	3	3	2	20	67
16	DIONNISUS D S	5	4	3	3	2	4	21	70
17	DONI SETIAWAN	3	4	3	3	4	3	20	67
18	DUWI AGUS K	2	5	3	2	3	3	18	60
19	DWI SURYO W	2	4	5	4	3	3	21	70
20	EDY NUGROHO	3	4	3	4	4	4	22	73
21	FAJAR NOVIANTO	5	4	3	2	2	2	18	60
22	HARI FATUROHMAN	2	4	3	3	3	4	19	63
23	HERU DWI S	2	4	3	3	4	2	18	60
24	HERU PRASETYO	3	5	3	3	3	3	20	67
25	IRFANDA YOSI K	3	4	3	4	4	3	21	70
26	LANGGENG SRY W	2	4	4	3	3	3	19	63
27	MUHAMMAD Z	2	4	3	4	4	3	20	67
28	MUHAMMAD NUR I	4	4	4	3	2	3	20	67
29	ROBI PRASETYO	2	4	4	4	4	3	21	70
30	SUDARYONO	2	4	5	2	3	3	19	63
31	VERY WAHYU S	3	4	4	3	4	4	22	73
32	WAHYU NUR S	4	4	3	2	2	2	17	57
33	YAYAN K	2	4	5	3	3	4	21	70
34	YERI SETIAWAN	3	4	3	3	2	3	18	60

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Pretest* Unjuk Kerja pada Kelompok Kontrol

No Siswa	Soal	<i>Porosity</i>	<i>Reinforcement</i>	<i>Undercut</i>	<i>Weaving fault</i>	<i>Fault of electrode change</i>	Alur las terlalu tinggi	Alur las terlalu lebar	Alur las tidak beraturan	Alur las tidak rata	Alur las terlalu tipis	Jumlah	Nilai (Jumlah/5x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
1	ADE IRFAN NUR F	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	35	70
2	ADI KRISTIAWAN	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	34	68
3	ADI KURNIAWAN	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	37	74
4	ARIF BUDI A	4	4	3	4	4	2	2	3	3	3	32	64
5	ARIF IRAWAN	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	34	68
6	ASTRA HERY S S	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	35	70
7	B. ANJAR WAHYU S	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	37	74
8	BAGAS PRAKOSO	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	34	68
9	BAGAS RAHMAD	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	40	80
10	BAYU LUSAN A	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	34	68
11	DANY ARYANTO	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	37	74
12	DENDIYANTA	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	36	72
13	DENI DIAR UTAMA	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	33	66
14	DENI YULIFAN	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	35	70
15	DIMAS DAUD S	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	40	80
16	DIONNISUS D S	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	36	72
17	DONI SETIAWAN	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	32	64
18	DUWI AGUS K	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	33	66
19	DWI SURYO W	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	39	78
20	EDY NUGROHO	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	38	76
21	FAJAR NOVIANTO	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	32	64
22	HARI FATUROHMAN	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	35	70
23	HERU DWI S	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	36	72
24	HERU PRASETYO	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32	64
25	IRFANDA YOSI K	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	40	80
26	LANGGENG SRY W	4	4	3	4	4	4	3	4	5	4	39	78
27	MUHAMMAD Z	4	3	4	5	4	4	4	4	3	3	38	76
28	MUHAMMAD NUR I	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	36	72
29	ROBI PRASETYO	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29	58
30	SUDARYONO	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	32	64
31	VERY WAHYU S	4	2	3	2	4	3	4	4	4	4	34	68
32	WAHYU NUR S	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	70
33	YAYAN K	3	4	3	5	3	4	4	4	3	3	36	72
34	YERI SETIAWAN	4	4	4	3	3	2	4	3	3	4	34	68

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Mahasiswa Peneliti,

Riza Rinjani
NIM. 09503241016

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

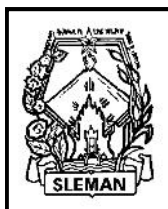


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA
Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Tes Tertulis Kelompok Eksperimen

No Siswa	Soal	Nilai (Jumlahx5)																				
		Jumlah																				
		Kebebasan benda kerja dari terak																				
	Soal	Kebebasan benda kerja dari spatter																				
		Alur las terlalu tipis																				
		Alur las tidak rata																				
	Soal	Alur las tidak beraturan																				
		Alur las terlalu lebar																				
		Alur las terlalu tinggi																				
	Soal	Fault of electrode change																				
		Weaving fault																				
		Undercut																				
	Soal	Reinforcement																				
		Porosity																				
		Kecepatan pengelasan																				
	Soal	Menjelaskan fungsi safety shoes																				
		Menjelaskan fungsi masker																				
		Menjelaskan fungsi apron																				
	Soal	Menjelaskan fungsi sarung tangan																				
		Menjelaskan fungsi topeng las																				
		Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus																				
	Soal	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja																				
		No. Butir Soal																				
		Nama Skor Ideal																				
1	AGUS IRIANTO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	16	80
2	AGUS NUGROHO	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
3	AGUS PRIYONO	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95
4	AGUS TRIYANDI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	80
5	AHMAD MUSTAFA	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	16	80
6	AHMAD ZULHAKKI	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
7	AJI WAHYU	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
8	ANDHI SISWANTO	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95
9	ANGGIT PERMANA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
10	BAYU ERMAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	95
11	CISAN RIAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	90
12	DEBRI SETYA N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	17	85



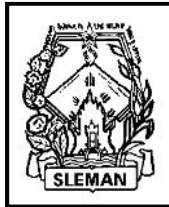
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



13	DISKA HERLIYANTO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	16	80	
14	EDI GUNAWAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	90
15	EDY ERWANTO	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85	
16	EKA WICAKSANA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	16	80	
17	EKO AJI PRATAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	18	90	
18	ERWANTANA	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85	
19	FARDHANU AFIF R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17	85	
20	HERY LAKSANA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	95	
21	JANU SATRIYO W	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90	
22	KIKI INDRA CAHYA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85	
23	MUFTI SHOLEH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95	
24	MUHAMMAD ARIF	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	15	75	
25	MUHAMMAD DIDIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	18	90	
26	NASRUL ARIF S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	17	85	
27	PRADANA CAHYA S	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90	
28	SUWARYONO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	17	85	
29	SYARIF H	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	85	
30	TAUFIK ALIM M	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15	75	
31	WAHYU SETYAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	90	
32	WISNU AJI P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	16	80	
33	YANI FATURAHMAN	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	16	80	

Lampiran 6. Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

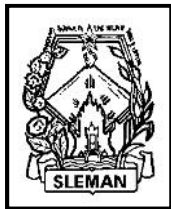
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Pengamatan Proses pada Kelompok Eksperimen

Siswa	Soal	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	Memakai APD	Kecepatan pengelasan	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Alur las terlalu tinggi	Jumlah	Nilai (Jumlah/3x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5		
1	AGUS IRIANTO	4	5	5	4	5	4	27	90
2	AGUS NUGROHO	4	4	3	5	4	4	24	80
3	AGUS PRIYONO	3	4	5	5	4	3	24	80
4	AGUS TRIYANDI	5	5	3	5	3	5	26	87
5	AHMAD MUSTAFA	4	5	5	5	4	4	27	90
6	AHMAD ZULHAKKI	4	5	4	4	5	4	26	87
7	AJI WAHYU	5	4	3	5	4	5	26	87
8	ANDHI SISWANTO	4	5	4	5	3	3	24	80
9	ANGGIT PERMANA	5	5	3	4	5	4	26	87
10	BAYU ERMAWAN	5	4	4	4	5	3	25	83
11	CISAN RIAN	4	5	5	5	4	4	27	90
12	DEBRI SETYA N	5	5	5	5	3	3	26	87
13	DISKA HERLIYANTO	5	4	4	4	3	4	24	80
14	EDI GUNAWAN	2	5	5	5	4	5	26	87
15	EDY ERWANTO	5	4	4	4	3	4	24	80
16	EKA WICAKSANA	4	4	5	5	3	5	26	87
17	EKO AJI PRATAMA	5	5	4	5	4	3	26	87
18	ERWANTANA	3	5	5	5	5	4	27	90
19	FARDHANU AFIF R	2	5	4	5	5	4	25	83
20	HERY LAKSANA	5	5	3	4	5	4	26	87
21	JANU SATRIYO W	5	4	5	4	4	5	27	90
22	KIKI INDRA CAHYA	5	4	4	4	5	5	27	90
23	MUFTI SHOLEH	4	5	4	4	5	5	27	90
24	MUHAMMAD ARIF D	4	4	4	4	4	3	23	77
25	MUHAMMAD DIDIN	5	4	4	5	4	5	27	90
26	NASRUL ARIF S	4	5	3	5	4	5	26	87
27	PRADANA CAHYA S	5	5	3	5	3	3	24	80
28	SUWARYONO	5	4	5	5	4	4	27	90
29	SYARIF H	4	5	5	5	3	5	27	90
30	TAUFIK ALIM M	5	4	4	5	4	3	25	83
31	WAHYU SETYAWAN	4	4	4	5	5	4	26	87
32	WISNU AJI P	5	5	4	5	4	4	27	90
33	YANI FATURAHMAN	4	5	4	5	3	3	24	80

Lampiran 6. Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Unjuk Kerja pada Kelompok Eksperimen

No Siswa	Soal	<i>Porosity</i>	<i>Reinforcement</i>	<i>Undercut</i>	<i>Weaving fault</i>	<i>Fault of electrode change</i>	Alur las terlalu tinggi	Alur las terlalu lebar	Alur las tidak beraturan	Alur las tidak rata	Alur las terlalu tipis	Jumlah	Nilai (Jumlah/5x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
1	AGUS IRIANTO	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	45	90
2	AGUS NUGROHO	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	40	80
3	AGUS PRIYONO	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	43	86
4	AGUS TRIYANDI	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	44	88
5	AHMAD MUSTAFA	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	45	90
6	AHMAD ZULHAKKI	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	45	90
7	AJI WAHYU	4	5	5	5	5	5	3	5	3	4	44	88
8	ANDHI SISWANTO	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	45	90
9	ANGGIT PERMANA	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	42	84
10	BAYU ERMAWAN	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	45	90
11	CISAN RIAN	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	44	88
12	DEBRI SETYA N	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	45	90
13	DISKA HERLIYANTO	4	4	4	4	4	3	5	5	4	3	40	80
14	EDI GUNAWAN	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	45	90
15	EDY ERWANTO	5	4	5	4	4	3	4	3	4	4	40	80
16	EKA WICAKSANA	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	45	90
17	EKO AJI PRATAMA	4	4	3	5	4	5	5	5	5	4	44	88
18	ERWANTANA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	80
19	FARDHANU AFIF R	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5	43	86
20	HERY LAKSANA	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	42	84
21	JANU SATRIYO W	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	45	90
22	KIKI INDRA CAHYA	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	45	90
23	MUFTI SHOLEH	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	45	90
24	MUHAMMAD ARIF D	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	38	76
25	MUHAMMAD DIDIN	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	44	88
26	NASRUL ARIF S	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	45	90
27	PRADANA CAHYA S	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	45	90
28	SUWARYONO	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	43	86
29	SYARIF H	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	46	92
30	TAUFIK ALIM M	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	40	80
31	WAHYU SETYAWAN	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	44	88
32	WISNU AJI P	5	4	4	3	3	4	4	3	5	5	40	80
33	YANI FATURAHMAN	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	44	88

Lampiran 6. Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Mahasiswa Peneliti,

Riza Rinjani
NIM. 09503241016

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Tes Tertulis Kelompok Kontrol

No Siswa	Soal	Nilai (Jumlahx5)																				Jumlah			
		Kebebasan benda kerja dari terak																							
		Kebebasan benda kerja dari spatter																							
		Alur las terlalu tipis																							
		Alur las tidak rata																							
		Alur las tidak beraturan																							
		Alur las terlalu lebar																							
		Alur las terlalu tinggi																							
		Fault of electrode change																							
		Weaving fault																							
		Undercut																							
		Reinforcement																							
		Porosity																							
		Kecepatan pengelasan																							
		Menjelaskan fungsi safety shoes																							
		Menjelaskan fungsi masker																							
		Menjelaskan fungsi apron																							
		Menjelaskan fungsi sarung tangan																							
		Menjelaskan fungsi topeng las																							
		Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus																							
		Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja																							
No. Butir Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Nama Skor Ideal		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
1	ADE IRFAN NUR F	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	15	75		
2	ADI KRISTIAWAN	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	70		
3	ADI KURNIAWAN	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75		
4	ARIF BUDI A	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	16	80		
5	ARIF IRAWAN	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75		
6	ASTRA HERY S S	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	16	80		
7	B. ANJAR WAHYU S	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15	75		
8	BAGAS PRAKOSO	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16	80		
9	BAGAS RAHMAD	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75		
10	BAYU LUSAN A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	14	70		
11	DANY ARYANTO	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	15	75		
12	DENDIYANTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	16	80		



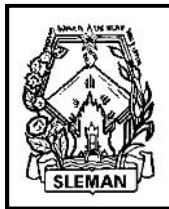
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



13	DENI DIAR UTAMA	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	15	75
14	DENI YULIFAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	15	75
15	DIMAS DAUD S	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
16	DIONNISIUS D S	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	75
17	DONI SETIAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17	85
18	DUWI AGUS K	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	16	80
19	DWI SURYO W	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	15	75
20	EDY NUGROHO	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	14	70
21	FAJAR NOVIAN TO	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	14	70
22	HARI FATUROHMAN	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	15	75
23	HERU DWI S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	15	75
24	HERU PRASETYO	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	75
25	IRFANDA YOSI K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19	95
26	LANGGENG SRY W	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	17	85
27	MUHAMMAD Z	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	14	70
28	MUHAMMAD NUR I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	15	75
29	ROBI PRASETYO	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	75
30	SUDARYONO	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	15	75
31	VERY WAHYU S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	15	75
32	WAHYU NUR S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	14	70
33	YAYAN K	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	90
34	YERI SETIAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	80

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

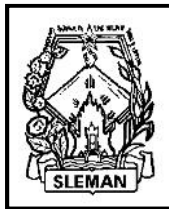
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Pengamatan Proses pada Kelompok Kontrol

No Siswa	Soal	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	Memakai APD	Kecepatan pengelasan	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	Alur las terlalu tinggi	Jumlah	Nilai (Jumlah/3x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5		
1	ADE IRFAN NUR F	4	4	4	3	4	2	21	70
2	ADI KRISTIAWAN	5	4	4	3	4	4	24	80
3	ADI KURNIAWAN	5	4	3	4	3	4	23	77
4	ARIF BUDI A	4	4	3	4	4	5	24	80
5	ARIF IRAWAN	2	4	5	4	4	4	23	77
6	ASTRA HERY S S	4	4	3	4	3	4	22	73
7	B. ANJAR WAHYU S	3	5	3	5	3	4	23	77
8	BAGAS PRAKOSO	4	4	4	4	4	4	24	80
9	BAGAS RAHMAD	4	4	4	4	5	5	26	87
10	BAYU LUSAN A	3	4	4	5	4	5	25	83
11	DANY ARYANTO	4	5	4	3	2	3	21	70
12	DENDIYANTA	3	4	5	4	5	5	26	87
13	DENI DIAR UTAMA	4	4	4	5	5	4	26	87
14	DENI YULIFAN	2	5	4	5	4	4	24	80
15	DIMAS DAUD S	2	4	4	4	5	4	23	77
16	DIONNISUS D S	5	4	4	5	3	4	25	83
17	DONI SETIAWAN	2	4	4	4	5	4	23	77
18	DUWI AGUS K	2	5	5	4	4	5	25	83
19	DWI SURYO W	5	4	4	3	4	3	23	77
20	EDY NUGROHO	4	5	3	4	3	3	22	73
21	FAJAR NOVIANTO	5	4	4	3	3	4	23	77
22	HARI FATUROHMAN	2	4	4	4	5	5	24	80
23	HERU DWI S	5	4	3	4	4	3	23	77
24	HERU PRASETYO	4	5	3	5	4	3	24	80
25	IRFANDA YOSI K	4	4	4	4	3	4	23	77
26	LANGGENG SRY W	2	4	3	4	5	3	21	70
27	MUHAMMAD Z	4	4	3	5	4	4	24	80
28	MUHAMMAD NUR I	2	4	3	5	4	5	23	77
29	ROBI PRASETYO	5	5	4	5	4	4	27	90
30	SUDARYONO	3	4	4	5	3	5	24	80
31	VERY WAHYU S	5	4	3	4	4	4	24	80
32	WAHYU NUR S	5	5	3	3	4	3	23	77
33	YAYAN K	4	4	4	5	3	4	24	80
34	YERI SETIAWAN	5	4	4	4	4	4	25	83

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Nilai *Post-test* Unjuk Kerja pada Kelompok Kontrol

No Siswa	Soal	<i>Porosity</i>	<i>Reinforcement</i>	<i>Undercut</i>	<i>Weaving fault</i>	<i>Fault of electrode change</i>	Alur las terlalu tinggi	Alur las terlalu lebar	Alur las tidak beraturan	Alur las tidak rata	Alur las terlalu tipis	Jumlah	Nilai (Jumlah/5x10)
	No. Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Nama Skor Ideal	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
1	ADE IRFAN NUR F	4	3	5	4	4	5	5	5	4	4	43	86
2	ADI KRISTIawan	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	42	84
3	ADI KURNIAWAN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	80
4	ARIF BUDI A	4	4	4	4	5	5	5	5	4	3	43	86
5	ARIF IRAWAN	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	42	84
6	ASTRA HERY S S	4	4	4	3	4	5	5	4	5	4	42	84
7	B. ANJAR WAHYU S	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	76
8	BAGAS PRAKOSO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	41	82
9	BAGAS RAHMAD	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	42	84
10	BAYU LUSAN A	3	3	3	3	4	5	4	3	4	3	35	70
11	DANY ARYANTO	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	37	74
12	DENDIYANTA	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	41	82
13	DENI DIAR UTAMA	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38	76
14	DENI YULIFAN	4	4	5	5	4	5	5	4	3	4	43	86
15	DIMAS DAUD S	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	41	82
16	DIONNISUS D S	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	38	76
17	DONI SETIAWAN	3	3	3	4	3	5	3	5	3	3	35	70
18	DUWI AGUS K	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	42	84
19	DWI SURYO W	3	3	3	3	5	3	4	4	3	4	35	70
20	EDY NUGROHO	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	78
21	FAJAR NOVIANTO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	80
22	HARI FATUROHMAN	4	3	3	4	5	5	4	4	4	3	39	78
23	HERU DWI S	4	4	4	3	3	3	4	5	4	4	38	76
24	HERU PRASETYO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	80
25	IRFANDA YOSI K	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	41	82
26	LANGGENG SRY W	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	35	70
27	MUHAMMAD Z	4	4	4	4	6	4	4	3	3	3	39	78
28	MUHAMMAD NUR I	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	44	88
29	ROBI PRASETYO	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	41	82
30	SUDARYONO	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	40	80
31	VERY WAHYU S	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	44	88
32	WAHYU NUR S	3	3	4	5	4	5	5	3	3	3	38	76
33	YAYAN K	5	4	5	4	4	4	3	4	4	3	40	80
34	YERI SETIAWAN	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	42	84

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Mahasiswa Peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Riza Rinjani".

Riza Rinjani
NIM. 09503241016

Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Drs. Totok Nugraha Uji T".

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

Lampiran 3.3 Data Penelitian (Lanjutan)

**NILAI PRETEST DAN POSTTEST
KELOMPOK EKSPERIMEN**

NO.	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1.	63	87
2.	63	83
3.	75	87
4.	65	85
5.	62	87
6.	73	87
7.	70	87
8.	63	88
9.	73	87
10.	65	89
11.	70	89
12.	76	87
13.	69	80
14.	66	89
15.	64	82
16.	68	86
17.	70	88
18.	63	85
19.	77	85
20.	71	89
21.	66	90
22.	71	88
23.	66	92
24.	66	76
25.	72	89
26.	64	87
27.	75	87
28.	67	87
29.	58	89
30.	69	79
31.	71	88
32.	64	83
33.	69	83

**NILAI PRETEST DAN POSTTEST
KELOMPOK KONTROL**

NO.	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1.	66	77
2.	68	78
3.	70	77
4.	67	82
5.	65	79
6.	77	79
7.	68	76
8.	65	81
9.	66	82
10.	70	74
11.	62	73
12.	76	83
13.	65	79
14.	67	80
15.	74	81
16.	71	78
17.	65	77
18.	69	82
19.	69	74
20.	71	74
21.	65	76
22.	66	78
23.	69	76
24.	62	78
25.	73	85
26.	69	75
27.	68	76
28.	71	80
29.	59	82
30.	66	78
31.	69	81
32.	62	74
33.	72	83
34.	66	82

Perhitungan Statistik Deskriptif *Pretest* Kelompok Eksperimen

1. Hitungan Untuk Tes

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$85 - 50 = 35$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 33$$

$$= 1 + (3,3) (1,519)$$

$$= 6,0127 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	2	2
55-59	4	6
60-64	4	10
65-69	9	19
70-74	8	27
75-79	3	30
80-84	2	32
85-89	1	33
Jumlah	33	

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 10}{9} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{6,5}{9} \right) \\ &= 64,5 + 3,61 = 68,11 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	2
55-59	4
60-64	4
65-69	9

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

70-74	8
75-79	3
80-84	2
85-89	1
Jumlah	33

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 64,5 + 5 \left(\frac{5}{5+1} \right) \\
 &= 64,5 + 4,2 = 68,7
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	2	52	104
55-59	4	57	228
60-64	4	62	248
65-69	9	67	603
70-74	8	72	576
75-79	3	77	231
80-84	2	82	164
85-89	1	87	87
Jumlah	33		2241

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2241}{33} = 67,91
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	2	52	-15,91	253,09	506,19
55-59	4	57	-10,91	119,01	476,03
60-64	4	62	-5,91	34,92	139,67
65-69	9	67	-0,91	0,83	7,438
70-74	8	72	4,09	16,74	133,88
75-79	3	77	9,09	82,64	247,93
80-84	2	82	14,09	198,55	397,11
85-89	1	87	19,09	364,46	364,46
Jumlah	33				2272,73

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2241}{33} = 67,91$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{2272,73}{33}} = 8,29$$

2. Hitungan Untuk Hasil Observasi

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$85 - 50 = 35$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 33$$

$$= 1 + (3,3) (1,519)$$

$$= 6,0127 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	0	0
55-59	2	2
60-64	6	8
65-69	9	17
70-74	12	29
75-79	3	32
80-84	1	33
85-89	0	33
Jumlah	33	33

$$\text{Median} = b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right)$$

$$= 64,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 8}{9} \right)$$

$$= 64,5 + 5 \left(\frac{8,5}{9} \right)$$

$$= 64,5 + 0,94 = 65,44$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	0
55-59	2
60-64	6
65-69	9
70-74	12
75-79	3
80-84	1
85-89	0
Jumlah	33

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 69,5 + 5 \left(\frac{3}{3 + 9} \right) \\
 &= 69,5 + 1,25 = 70,75
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	0	52	0
55-59	2	57	114
60-64	6	62	372
65-69	9	67	603
70-74	12	72	864
75-79	3	77	231
80-84	1	82	82
85-89	0	87	0
Jumlah	33		2266

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2266}{33} = 68,67
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	0	52	-16,67	277,78	0
55-59	2	57	-11,67	136,11	272,22
60-64	6	62	-6,67	44,44	266,67
65-69	9	67	-1,67	2,78	25
70-74	12	72	3,33	11,11	133,33
75-79	3	77	8,33	69,44	208,33
80-84	1	82	13,33	177,78	177,78
85-89	0	87	18,33	336,11	0
Jumlah	33				1083,33

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\begin{aligned}x &= \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{2266}{33} = 68,67 \\&= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} \\&= \sqrt{\frac{1083,33}{33}} = 5,73\end{aligned}$$

3. Hitungan Untuk Hasil Unjuk Kerja

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$85 - 50 = 35$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 33$$

$$= 1 + (3,3) (1,519)$$

$$= 6,0127 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	0	0
55-59	3	3
60-64	3	6
65-69	8	14
70-74	12	26
75-79	5	31
80-84	2	33
85-89	0	33
Jumlah	33	33

$$\begin{aligned}\text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\&= 69,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 14}{12} \right)\end{aligned}$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$= 69,5 + 5 \left(\frac{2,5}{12} \right)$$

$$= 69,5 + 1,04 = 70,54$$

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	0
55-59	3
60-64	3
65-69	8
70-74	12
75-79	5
80-84	2
85-89	0
Jumlah	33

$$\text{Mode} = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$= 69,5 + 5 \left(\frac{4}{4 + 7} \right)$$

$$= 69,5 + 1,82 = 71,32$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	0	52	0
55-59	3	57	171
60-64	3	62	186
65-69	8	67	536
70-74	12	72	864
75-79	5	77	385
80-84	2	82	164
85-89	0	87	0
Jumlah	33		2306

$$= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

$$= \frac{2306}{33} = 69,88$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	0	52	-17,88	319,65	0
55-59	3	57	-12,88	165,86	497,59
60-64	3	62	-7,88	62,08	186,23
65-69	8	67	-2,88	8,29	66,29

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

70-74	12	72	2,12	4,49	53,99
75-79	5	77	7,12	50,71	253,56
80-84	2	82	12,12	146,92	293,85
85-89	0	87	17,12	293,14	0
Jumlah	33				1351,52

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i t_i}{n} = \frac{2306}{33} = 69,88$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{1351,52}{33}} = 6,39$$

Perhitungan Statistik Deskriptif *Pretest* Kelompok Kontrol

1. Hitungan Untuk Tes

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil
 $85 - 50 = 35$

- b. Menentukan jumlah kelas
 $= 1 + (3,3) \log n$
 $= 1 + (3,3) \log 34$
 $= 1 + (3,3) (1,5315)$
 $= 6,0539$ dibulatkan menjadi 6

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{JK} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	2	2
55-59	4	6
60-64	6	12
65-69	8	20
70-74	7	27
75-79	4	31
80-84	2	33
85-89	1	34
Jumlah	34	

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 12}{8} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{5}{8} \right) \\ &= 64,5 + 1,875 = 66,38 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	2
55-59	4
60-64	6
65-69	8
70-74	7

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

75-79	4
80-84	2
85-89	1
Jumlah	34

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 64,5 + 5 \left(\frac{2}{2+1} \right) \\
 &= 64,5 + 3,33 = 67,8
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	2	52	104
55-59	4	57	228
60-64	6	62	372
65-69	8	67	536
70-74	7	72	504
75-79	4	77	308
80-84	2	82	164
85-89	1	87	87
Jumlah	34		2303

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2303}{34} = 67,74
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	2	52	-15,74	247,59	495,19
55-59	4	57	-10,74	115,25	460,99
60-64	6	62	-5,74	32,89	197,36
65-69	8	67	-0,74	0,54	4,32
70-74	7	72	4,26	18,19	127,31
75-79	4	77	9,26	85,83	343,34
80-84	2	82	14,26	203,48	406,96
85-89	1	87	19,26	371,13	371,13
Jumlah	34				2406,61

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2303}{34} = 67,74 \\
 &= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{2406,61}{34}} = 8,4$$

2. Hitungan Untuk Hasil Observasi

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$85 - 50 = 35$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 1 + (3,3) (1,5315)$$

$$= 6,0539 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{JK} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	0	0
55-59	2	2
60-64	8	10
65-69	9	29
70-74	13	32
75-79	1	33
80-84	1	34
85-89	0	34
Jumlah	34	34

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 10}{9} \right) \\ &= 64,5 + 5 \left(\frac{7}{9} \right) \\ &= 64,5 + 3,89 = 68,39 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	0
55-59	2

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

60-64	8
65-69	9
70-74	13
75-79	1
80-84	1
85-89	0
Jumlah	34

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 69,5 + 5 \left(\frac{4}{4 + 12} \right) \\
 &= 69,5 + 1,25 = 70,75
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	0	52	0
55-59	2	57	114
60-64	8	62	496
65-69	9	67	603
70-74	13	72	936
75-79	1	77	77
80-84	1	82	82
85-89	0	87	0
Jumlah	34		2308

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2308}{34} = 67,88
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	0	52	-15,88	252,25	0
55-59	2	57	-10,88	118,43	236,85
60-64	8	62	-5,88	34,60	276,82
65-69	9	67	-0,88	0,78	7,01
70-74	13	72	4,12	16,96	220,42
75-79	1	77	9,12	83,13	83,13
80-84	1	82	14,12	199,31	199,31
85-89	0	87	19,12	365,48	0
Jumlah	34				1023,53

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2308}{34} = 67,88$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{1023,53}{34}} = 5,5$$

3. Hitungan Untuk Hasil Unjuk Kerja

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil
 $85 - 50 = 35$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 1 + (3,3) (1,5315)$$

$$= 6,0539 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{JK} = \frac{35}{6} = 5,8$$

Jadi dapat diambil interval 5 atau 6

Hitungan median

c.i	f	F
50-54	0	0
55-59	1	1
60-64	5	6
65-69	8	14
70-74	13	27
75-79	4	31
80-84	3	34
85-89	0	34
Jumlah	34	34

$$\text{Median} = b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right)$$

$$= 69,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 14}{13} \right)$$

$$= 69,5 + 5 \left(\frac{3}{13} \right)$$

$$= 69,5 + 1,15 = 70,65$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

Hitungan mode

Nilai	f
50-54	0
55-59	1
60-64	5
65-69	8
70-74	13
75-79	4
80-84	3
85-89	0
Jumlah	34

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 69,5 + 5 \left(\frac{5}{5 + 9} \right) \\
 &= 69,5 + 1,77 = 71,27
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
50-54	0	52	0
55-59	1	57	57
60-64	5	62	310
65-69	8	67	536
70-74	13	72	936
75-79	4	77	308
80-84	3	82	246
85-89	0	87	0
Jumlah	34		2393

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2393}{34} = 70,38
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50-54	0	52	-18,38	337,91	0
55-59	1	57	-13,38	179,09	179,09
60-64	5	62	-8,38	70,26	351,32
65-69	8	67	-3,38	11,44	91,52
70-74	13	72	1,62	2,62	34,02
75-79	4	77	6,62	43,79	175,17
80-84	3	82	11,62	134,97	404,91
85-89	0	87	16,62	276,15	0
Jumlah	34				1236,03

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2393}{34} = 70,38$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{1236,03}{34}} = 6,03$$

Perhitungan Statistik Deskriptif *Post-test* Kelompok Eksperimen

1. Hitungan Untuk Tes

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$95 - 75 = 20$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 33$$

$$= 1 + (3,3) (1,519)$$

$$= 6,0127 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{20}{6} = 3,3$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	0	0
75-79	2	2
80-84	7	9
85-89	10	19
90-94	9	28
95-99	5	33
Jumlah	33	

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 9}{10} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{7,5}{10} \right) \\ &= 84,5 + 3,75 = 88,25 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	0
75-79	2
80-84	7
85-89	10
90-94	9
95-99	5
Jumlah	33

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 84,5 + 5 \left(\frac{3}{3 + 1} \right) \\
 &= 84,5 + 3,75 = 88,25
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
70-74	0	72	0
75-79	2	77	154
80-84	7	82	574
85-89	10	87	870
90-94	9	92	828
95-99	5	97	485
Jumlah			2911

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2911}{33} = 88,21
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70-74	0	72	0	0	0
75-79	2	77	-11,21	125,71	251,42
80-84	7	82	-6,21	38,59	270,13
85-89	10	87	-1,21	1,469	14,69
90-94	9	92	3,79	14,35	129,13
95-99	5	97	8,79	77,23	386,13
Jumlah	33				1051,52

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2911}{33} = 88,21$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{1051,52}{33}} = 5,64
 \end{aligned}$$

2. Hitungan Untuk Hasil Observasi

- Mencari range skor terbesar dan skor terkecil
 $95 - 75 = 20$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 33$$

$$= 1 + (3,3) (1,519)$$

$$= 6,0127 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{20}{6} = 3,3$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	0	0
75-79	1	1
80-84	12	13
85-89	11	24
90-94	9	33
95-99	0	33
Jumlah	33	

$$\begin{aligned}\text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 13}{11} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{3,5}{11} \right) \\ &= 84,5 + 1,59 = 86,09\end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	0
75-79	1
80-84	12
85-89	11
90-94	9
95-99	0
Jumlah	33

$$\begin{aligned}\text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\ &= 79,5 + 5 \left(\frac{11}{11 + 1} \right)\end{aligned}$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$= 79,5 + 4,58 = 84,08$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
70-74	0	72	0
75-79	1	77	77
80-84	12	82	984
85-89	11	87	957
90-94	9	92	828
95-99	0	97	0
Jumlah			2846

$$= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

$$= \frac{2846}{33} = 86,24$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70-74	0	72	-14,24	202,85	0
75-79	1	77	-9,24	85,42	85,42
80-84	12	82	-4,24	17,99	215,98
85-89	11	87	0,76	0,57	6,31
90-94	9	92	5,76	33,15	298,35
95-99	0	97	10,76	115,73	0
Jumlah	33				606,06

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2846}{33} = 86,24$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{606,06}{33}} = 4,28$$

3. Hitungan Untuk Hasil Unjuk Kerja

- Mencari range skor terbesar dan skor terkecil
 $95 - 75 = 20$
- Menentukan jumlah kelas
 $= 1 + (3,3) \log n$
 $= 1 + (3,3) \log 33$
 $= 1 + (3,3) (1,519)$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

= 6,0127 dibulatkan menjadi 6

c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{20}{6} = 3,3$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	0	0
75-79	1	1
80-84	7	8
85-89	15	23
90-94	10	33
95-99	0	33
Jumlah	33	

$$\begin{aligned}\text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{\frac{33}{2} - 8}{15} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{8,5}{15} \right) \\ &= 84,5 + 2,83 = 87,33\end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	0
75-79	1
80-84	7
85-89	15
90-94	10
95-99	0
Jumlah	33

$$\begin{aligned}\text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\ &= 84,5 + 5 \left(\frac{8}{8 + 5} \right) \\ &= 84,5 + 3,08 = 87,58\end{aligned}$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
70-74	0	72	0
75-79	1	77	77
80-84	7	82	574
85-89	15	87	1305
90-94	10	92	920
95-99	0	97	0
Jumlah			2876

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2876}{33} = 87,15
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70-74	0	72	-15,15	229,57	0
75-79	1	77	-10,15	103,05	103,05
80-84	7	82	-5,15	26,54	185,77
85-89	15	87	-0,15	0,023	0,34
90-94	10	92	4,85	23,51	235,08
95-99	0	97	9,85	96,99	0
Jumlah	33				524,24

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2876}{33} = 87,15$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{524,24}{33}} = 3,98$$

Perhitungan Statistik Deskriptif *Post-test* Kelompok Kontrol

1. Hitungan Untuk Tes

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$95 - 70 = 25$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 1 + (3,3) (1,5315)$$

$$= 6,0539 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{25}{6} = 4,2$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	11	11
75-79	16	27
80-84	3	30
85-89	2	32
90-94	1	33
95-99	1	34
Jumlah	34	

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 11}{16} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{6}{16} \right) \\ &= 74,5 + 1,875 = 76,38 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	11
75-79	16
80-84	3
85-89	2
90-94	1
95-99	1
Jumlah	34

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\
 &= 74,5 + 5 \left(\frac{5}{5 + 13} \right) \\
 &= 74,5 + 1,39 = 75,89
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
70-74	11	72	792
75-79	16	77	1232
80-84	3	82	246
85-89	2	87	174
90-94	1	92	92
95-99	1	97	97
Jumlah			2633

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\
 &= \frac{2633}{34} = 77,4
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70-74	11	72	-5,44	29,61	325,67
75-79	16	77	-0,44	0,19	3,11
80-84	3	82	4,56	20,78	62,35
85-89	2	87	9,56	91,37	182,74
90-94	1	92	14,56	211,96	211,96
95-99	1	97	19,56	382,55	382,55
Jumlah	34				1168,38

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2633}{34} = 77,4 \\
 &= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{1168,38}{34}} = 5,86
 \end{aligned}$$

2. Hitungan Untuk Hasil Observasi

- a. Mencari range skor terbesar dan skor terkecil

$$95 - 70 = 25$$

- b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 1 + (3,3) (1,5315)$$

$$= 6,0539 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

- c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{25}{6} = 4,2$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	9	9
75-79	11	20
80-84	12	32
85-89	1	33
90-94	1	34
95-99	0	34
Jumlah	34	34

$$\begin{aligned} \text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 9}{11} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{8}{11} \right) \\ &= 74,5 + 3,64 = 78,14 \end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	9
75-79	11
80-84	12
85-89	1
90-94	1
95-99	0
Jumlah	34

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\begin{aligned}\text{Mode} &= b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \\ &= 79,5 + 5 \left(\frac{1}{1 + 11} \right) \\ &= 79,5 + 0,42 = 79,92\end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
70-74	9	72	648
75-79	11	77	847
80-84	12	82	984
85-89	1	87	87
90-94	1	92	92
95-99	0	97	0
Jumlah			2658

$$\begin{aligned}&= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\ &= \frac{2658}{34} = 78,2\end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70-74	9	72	-6,18	38,15	343,34
75-79	11	77	-1,18	1,38	15,22
80-84	12	82	3,82	14,62	175,43
85-89	1	87	8,82	77,85	77,85
90-94	1	92	13,82	191,09	191,09
95-99	0	97	18,82	354,33	0
Jumlah	34				802,94

$$\begin{aligned}s_x &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2658}{34} = 78,2 \\ &= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{802,94}{34}} = 4,86\end{aligned}$$

3. Hitungan Untuk Hasil Unjuk Kerja

- Mencari range skor terbesar dan skor terkecil
95 - 70 = 25

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

b. Menentukan jumlah kelas

$$= 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 1 + (3,3) (1,5315)$$

$$= 6,0539 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

c. Menentukan interval (lebar kelas)

$$\text{interval} = \frac{\text{Range}}{\text{JK}} = \frac{25}{6} = 4,2$$

Jadi dapat diambil interval 4 atau 5

Hitungan median

c.i	f	F
70-74	8	8
75-79	10	18
80-84	12	30
85-89	4	34
90-94	0	34
95-99	0	34
Jumlah	34	34

$$\begin{aligned}\text{Median} &= b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{\frac{34}{2} - 8}{10} \right) \\ &= 74,5 + 5 \left(\frac{9}{10} \right) \\ &= 74,5 + 4,5 = 79\end{aligned}$$

Hitungan mode

Nilai	f
70-74	8
75-79	10
80-84	12
85-89	4
90-94	0
95-99	0
Jumlah	34

$$\text{Mode} = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Lampiran 3.4 Deskripsi Data (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 &= 79,5 + 5\left(\frac{2}{2+8}\right) \\
 &= 79,5 + 1 = 80,5
 \end{aligned}$$

Hitungan mean

Kelas Interval	f_i	xi	$f_i.xi$
70-74	8	72	576
75-79	10	77	770
80-84	12	82	984
85-89	4	87	348
90-94	0	92	0
95-99	0	97	0
Jumlah	34		2678

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum f_i.x_i}{n} \\
 &= \frac{2678}{34} = 78,8
 \end{aligned}$$

Hitungan simpangan baku

Kelas Interval	f_i	xi	$(xi - \bar{x})$	$(xi - \bar{x})^2$	$f_i(xi - \bar{x})^2$
70-74	8	72	-6,76	45,76	366,09
75-79	10	77	-1,76	3,11	31,14
80-84	12	82	3,24	10,47	125,61
85-89	4	87	8,24	67,82	271,28
90-94	0	92	13,24	175,17	0
95-99	0	97	18,24	332,53	0
Jumlah	34				794,12

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2678}{34} = 78,8 \\
 &= \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{794,12}{34}} = 4,83
 \end{aligned}$$

55

LEMBAR JAWABAN

Nama : Heru Prasetyo
No. Presensi : 24
Kelas : XITPL 1

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ e diperbaiki menjadi ~~a~~ ~~b~~ ~~c~~ d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e	11.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e	12.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e	13.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e	14.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e	15.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e	16.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e	17.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e	18.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e	19.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e	20.	a	b	c	d	e

70

LEMBAR JAWABAN

Nama : Eka Wicaksana
 No. Presensi : 16
 Kelas : XI TFL 2

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ e diperbaiki menjadi ~~a~~ ~~b~~ c d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e

11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e

90

LEMBAR JAWABAN

Nama : Irfanda Yosi K
 No. Presensi : 25
 Kelas : XI TFL 1

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ e diperbaiki menjadi ~~a~~ ~~b~~ ~~c~~ d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e

11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e

95

LEMBAR JAWABAN

Nama : Ahmad Zuhakki
 No. Presensi : 6
 Kelas : XITFL 2

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, jawablah sebaik-baiknya.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ e diperbaiki menjadi ~~a~~ ~~b~~ ~~c~~ d e

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e	11.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e	12.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e	13.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e	14.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e	15.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e	16.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e	17.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e	18.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e	19.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e	20.	a	b	c	d	e

Lampiran 4

- 4.1 Lembar Observasi Pembelajaran
- 4.2 Lembar Unjuk Kerja Pembelajaran
- 4.3 Surat Keterangan Validasi
- 4.4 Surat Ijin Penelitian Fakultas
- 4.5 Surat Ijin Penelitian DIY
- 4.6 Surat Ijin Penelitian BAPPEDA
- 4.7 Surat Keterangan Penelitian
- 4.8 Lembar Bimbingan Skripsi
- 4.9 Dokumentasi Proses Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN LAS BUSUR LISTRIK

Pertemuan ke- :

Hari, tanggal :

Materi :

Nama Pengajar :

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan.

No	Sub Indikator	Skala Penilaian					Skor Total
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian besar arus dengan tebal benda kerja						
2	Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus						
3	Memakai APD						
4	Kecepatan pengelasan						
5	Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>						
6	Kebebasan benda kerja dari terak						

Pedoman Penyelesaian

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
1. Kesesuaian arus dengan tebal benda kerja	60 ampere	70 ampere	100 ampere	90 ampere	80 ampere
2. Kesesuaian diameter elektroda dengan besarnya arus	4 mm	3,2 mm	2 mm	2,4 mm	2,6 mm
3. Memakai APD	Memakai 1 APD	Memakai 2 APD	Memakai 3 APD	Memakai 4 APD	Memakai 5 APD (helm las, baju apron, wearpack, sarung

Lampiran 4.1 Lembar Observasi Pembelajaran (Lanjutan)

					tangan, masker)
4. Kecepatan pengelasan	Kerapatan alur tidak konstan dan bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur cenderung stabil (menyimpang ± 2 mm)	Kerapatan alur tidak konstan tetapi bentuk alur stabil	Kerapatan alur konstan tetapi bentuk alur tidak stabil	Kerapatan alur konstan dan bentuk alur stabil
5. Kebebasan benda kerja dari <i>spatter</i>	bersih kurang dari 85 % dari <i>spatter</i>	bersih 86-90% dari <i>spatter</i>	bersih 91-94% dari <i>spatter</i>	bersih 95-98% dari <i>spatter</i>	bersih 99% dari <i>spatter</i>
6. Kebebasan benda kerja dari terak	Panjang jalur terak=3x lebarnya jalur	Panjang jalur terak=2,5x lebarnya jalur	Panjang jalur terak=2x lebarnya jalur	Panjang jalur terak=1,5x lebarnya jalur	Hasil lasan bersih dari terak

Catatan :

Sleman, _____

Observer

LEMBAR UNJUK KERJA PEMBELAJARAN LAS BUSUR LISTRIK

Pertemuan ke- :

Hari, tanggal :

Materi :

Nama Pengajar :

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan.

No	Sub Indikator	Skala Penilaian					Skor Total
		1	2	3	4	5	
1	<i>Porosity</i>						
2	<i>Reinforcement</i>						
3	<i>Undercut</i>						
4	<i>Weaving fault</i>						
5	<i>Fault of electrode change</i>						
6	Alur las terlalu tinggi						
7	Alur las terlalu lebar						
8	Alur las tidak beraturan						
9	Alur las tidak rata						
10	Alur las terlalu tipis						

Pedoman Penyelesaian

No Soal	Skor				
	1	2	3	4	5
1. <i>Porosity</i>	Lubang > 4 mm tumpukan lubang > 7 mm	Lubang $2 < x < 3$ mm tumpukan lubang > 7 mm	Lubang $1 < x < 2$ mm tumpukan lubang > 7 mm	Lubang 1 mm tumpukan lubang 6 mm	Tidak terdapat <i>porosity</i>
2. <i>Reinforcement</i>	<i>Reinforcement</i> > 3,5 mm	<i>Reinforcement</i> $3,25 < x < 3,5$ mm	<i>Reinforcement</i> $3 < x < 3,25$ mm	<i>Reinforcement</i> 3 mm	Tidak terdapat alur las yang menonjol
3. <i>Undercut</i>	Lebar cekungan pada	Lebar cekungan pada	Lebar cekungan pada	Lebar cekungan pada	Tidak terdapat cekungan

Lampiran 4.2 Lembar Unjuk Kerja Pembelajaran (Lanjutan)

	benda kerja > 0,7 mm	benda kerja $0,6 < x < 0,7$ mm	benda kerja $0,5 < x < 0,6$ mm	benda kerja 0,5 mm	pada benda kerja
4. <i>Weaving fault</i>	Hasil lasan terdapat gelombang selebar > 0,75 mm	Hasil lasan terdapat gelombang selebar $0,5 < x < 0,75$ mm	Hasil lasan terdapat gelombang selebar $0,25 < x < 0,5$ mm	Hasil lasan terdapat gelombang selebar 0,25 mm	Hasil lasan tidak terdapat gelombang dan rata
5. <i>Fault of electrode change</i>	Sambungan las terdapat spasi dan permukaan benda kerja menghitam	Sambungan las terdapat spasi	Sambungan alur las tidak rata dan bergelombang	Sambungan alur las tidak rata	Sambungan alur las rata
6. Alur las terlalu tinggi	>0,4 mm dari diameter hasil las ideal	$0,3 < x < 0,4$ mm dari diameter hasil las ideal	$0,2 < x < 0,3$ mm dari diameter hasil las ideal	0,2 mm dari diameter hasil las ideal	Diameter hasil lasan= 1x diameter elektroda
7. Alur las terlalu lebar	>5 mm dari diameter hasil las ideal	$0,3 < x < 0,4$ mm dari diameter hasil las ideal	$0,2 < x < 0,3$ mm dari diameter hasil las ideal	0,2 mm dari diameter hasil las ideal	Diameter hasil lasan= 2x diameter elektroda
8. Alur las tidak beraturan	>5 mm dari diameter hasil las ideal	$0,3 < x < 0,4$ mm dari diameter hasil las ideal	$0,2 < x < 0,3$ mm dari diameter hasil las ideal	0,2 mm dari diameter hasil las ideal	Diameter hasil lasan= 2x diameter elektroda
9. Alur las tidak rata	>5 mm dari diameter hasil las ideal	$0,3 < x < 0,4$ mm dari diameter hasil las ideal	$0,2 < x < 0,3$ mm dari diameter hasil las ideal	0,2 mm dari diameter hasil las ideal	Diameter hasil lasan= 2x diameter elektroda
10. Alur las terlalu tipis	>5 mm dari	$0,3 < x < 0,4$ mm	$0,2 < x < 0,3$ mm	0,2 mm dari	Diameter hasil

Lampiran 4.2 Lembar Unjuk Kerja Pembelajaran (Lanjutan)

	diameter hasil las ideal	dari diameter hasil las ideal	dari diameter hasil las ideal	diameter hasil las ideal	lasan= 2x diameter elektroda
--	--------------------------------	--	--	--------------------------------	------------------------------------

Catatan :

Sleman, _____

Observer

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.

NIP : 19640302 198901 1 001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dari skripsi yang berjudul "**Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan**" dari mahasiswa:

Nama : Riza Rinjani

NIM : 09503241016

Sudah siap/ ~~belum siap~~)* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian dengan catatan sebagai berikut:

1. *Perbaikan Substansi & redaksi pada Instrumen*
kehusnanya lebih disesuaikan lagi dg Silabus
2.
3.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Validator,



Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
NIP. 19640302 198901 1 001

NB:)* Coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP : 19611107 198803 1 005

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dari skripsi yang berjudul “**Pengaruh Metode Inquiry Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan**” dari mahasiswa:

Nama : Riza Rinjani
NIM : 09503241016

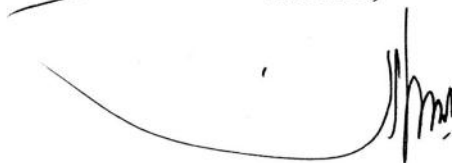
Sudah siap/ ~~belum siap~~)* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian dengan catatan sebagai berikut:

1. *RPP Sudah baik*
2. *Kelengkapan Instrumen baik*
- 3.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Validator,



Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

NB:)* Coret yang tidak perlu

Lampiran 4.4 Surat Ijin Penelitian Fakultas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 1392/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

24 April 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK N 1 SEYEGAN

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENGARUH METODE INQUIRY TERHADAP PRESTASI BELAJAR PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Riza Rinjani	09503241016	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK N 1 SEYEGAN

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
NIP : 19640302 198901 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 24 April 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Suharyo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09503241016 No. 1035

Lampiran 4.5 Surat Ijin Penelitian DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/3585/VI/4/2013

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
Tanggal : 24 April 2013
Nomor : 1392/UN34.15/ PL/2013
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : RIZA RINJANI
Alamat : KARANGMALANG, YOGYAKARTA
Judul : PENGARUH METODE INQUIRY TERHADAP PRESTASI BELAJAR PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN
Lokasi : SMK N 1 SEYEGAN Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 25 April 2013 s/d 25 Juli 2013
NIP/NIM : 09503241016

Dengan Ketentuan

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 25 April 2013

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan

Jb.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendri Susilowati, SH

19550120 198503 2 003

Tembusan :

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
- Bupati Sleman c/q Ka. Bappeda
- Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY
- Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
- Yang Bersangkutan

Lampiran 4.6 Surat Ijin Penelitian BAPPEDA



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 1460 / 2013

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/3585/V/4/2013
Hal : Izin Penelitian
Tanggal : 25 April 2013

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : RIZA RINJANI
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 09503241016
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Kampus Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah : Badran Kerten RT 1/6 Tiyan Bulu Sukoharjo, Surakarta
No. Telp / HP : 085727810386
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENGARUH METODE INQUIRY TERHADAP PRESTASI BELAJAR
PRAKTEK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN**
Lokasi : SMK N 1 Seyegan Sleman
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 25 April 2013 s/d 25 Juli 2013

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 25 April 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Dra. SUCI IRIANI SINURAYA, M.Si, M.M
Pembina, IV/a
NIP 19630112 198903 2 003

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Seyegan
6. Kepala SMK N 1 Seyegan, Sleman
7. Dekan Fak. Teknik-UNY
8. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
BIDANG STUDI KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA



Jalan Kebonagung Km. 8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan, Sleman 55561
Telp. (0274) 866-442, Fax (0274) 867-670; email : smkn1seyegan@gmail.com

Nomor : 070 / 256

Seyegan, 10 Mei 2013

Lampiran : —

Kepada :

Hal : Izin Penelitian.

Yth. Dekan Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Yogyakarta
Karangmalang
Yogyakarta

Dengan hormat,

Memperhatikan surat Saudara Nomor :1392/UN34.15/PL/2013 tanggal 24 April 2013 perihal permohonan izin penelitian, pada prinsipnya kami mengizinkan mahasiswa sebagai berikut :

Nama Mahasiswa : RIZA RINJANI
Nomor Induk Mahasiswa : 09503241016
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin -S1
Fakultas : Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Yogyakarta

untuk mengadakan penelitian di SMK Negeri 1 Seyegan, pada tanggal : 24 April 2013 s.d. selesai, dengan judul penelitian :

"Pengaruh Metode Inquiry Terhadap Prestasi Belajar Praktik Las Busur Listrik di SMK Negeri 1 Seyegan".

Dosen Pembimbing : Riswan Dwi Djadmiko, M. Pd/NIP 19640302 198901 1 001

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan penelitian tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar.
2. Setelah selesai kegiatan, wajib menyampaikan laporan hasil penelitian.

Demikian, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami mengucapkan terima kasih.



Kepala Sekolah,

[Signature]
Drs. Cahyo Wibowo, MM
NIP 19581023 198602 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes.276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Riza Rinjani
NIM : 09503241016
Pembimbing : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
1.	28 Januari 2013	Judul	Revisi	ny
2.	4 Februari 2013	Bab I	Revisi Latar belakang, Identifikasi masalah	ny
3.	11 Februari 2013	Bab II	Revisi Isi Kajian Teori Revisi Judul	ny
4.	20 Februari 2013	Bab I	Ok	ny
5.	25 Februari 2013	Bab II	Revisi Materi Landasan Teori	ny
6.	7 Maret 2013	Bab II	Revisi Materi, Kerangka Pikir, Hipotesis, Pertanyaan Penelitian	ny
7.	14 Maret 2013	Bab II Bab III	Revisi Kerangka Pikir, Pertanyaan Penelitian, Instrumen, Populasi	ny
8.	28 Maret 2013	Instrumen penelitian	Indikator Instrumen. Diperbaiki. Teknik pengumpulan data & analisis. di tambah/di masukkan dg teknik penelitian.	ny

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 4.8 Lembar Bimbingan Skripsi (Lanjutan)



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes. 276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Riza Rinjani
NIM : 09503241016
Pembimbing : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
9	5/9 2013	SAB III	- sebaiknya Validasi menggunakan Face Validity - Reliabilitas gunakan Teknik belah dua - lembar penilai - diberi kolom skor - Instrumen diberi gambar - & jelas.	py
10	22/4 2013	Proposal	Proposal sudah siap digunakan untuk penelitian.	py ny
11	2/8 2013	Pengambilan data	- observasi dilakukan - deg Cermat	ny
12	16/8 2013	analisis data	- " -	ny

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 4.8 Lembar Bimbingan Skripsi (Lanjutan)



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes.276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Riza Rinjani
NIM : 09503241016
Pembimbing : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Inquiry* Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
13.	19/9 2013	Bab III Bab IV	Revisi tata tulis, index. daya pembeda. Revisi kaitan hasil penelitian dg data dan penelitian sebelumnya.	ryf
14.	25/9 2013	Bab III Bab IV -	revisi daya beda. ab.	ryf
15.	2/10 2013	Bab III Bab IV -	ab. revisi.	ryf
16	3/10 2013	Skripsi sudah jadi	ab siap uji a	ryf

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 4.9 Dokumentasi Proses Pembelajaran



Gambar 1. Memberikan Materi Las



Gambar 2. Suasana Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas



Gambar 3. Siswa Mengerjakan Tes Tertulis



Gambar 4. Suasana Kegiatan Belajar Mengajar di Bengkel



Gambar 5. Mendemonstrasikan Las



Gambar 6. Siswa Memotong Plat

Lampiran 4.9 Dokumentasi Proses Pembelajaran (Lanjutan)



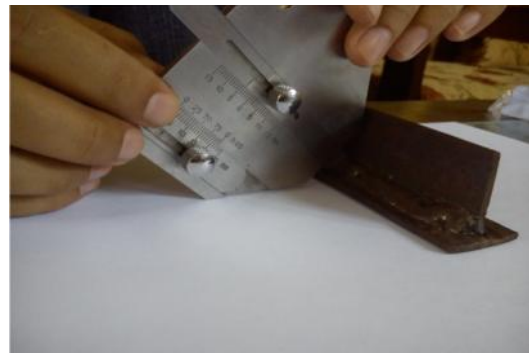
Gambar 7. Siswa Melakukan Pengelasan



Gambar 8. Melakukan Pengamatan terhadap Proses Pengelasan



Gambar 9. Mengamati Hasil Las Siswa



Gambar 10. Mengecek Hasil Las Siswa dengan *Welding Gauge*



Gambar 11. Hasil Las Jalur



Gambar 12. Hasil Las *Fillet*